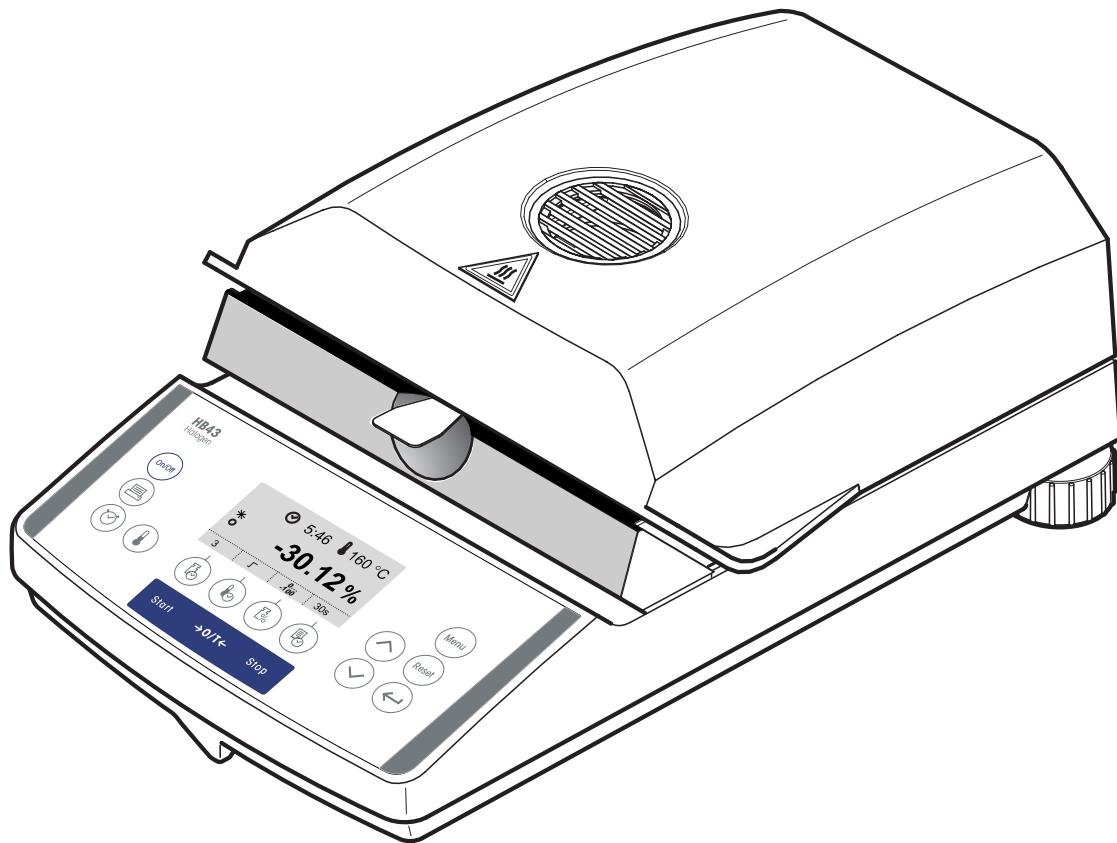
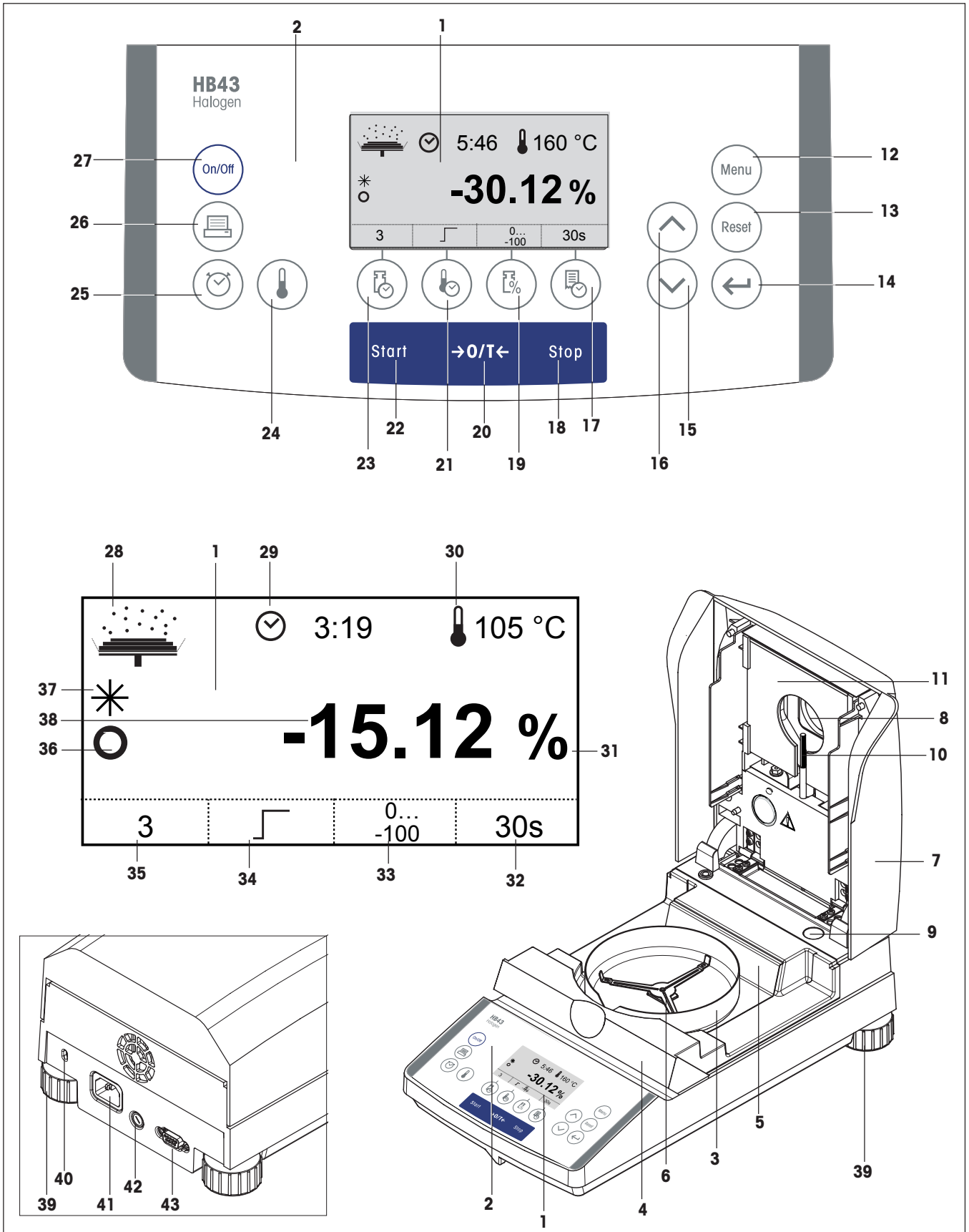
メトラー・トレド
HB43 ハロゲン水分計
取扱説明書

HB43 ハロゲン水分計の外観図

HB43 のディスプレイ、操作キー及び接続端子

No.	名　称	項
1	ディスプレイ	全部
2	操作キー	全部
3	風 防	2.3
4	サンプル・チャンバー	2.3/2.4
5	熱遮蔽板	2.3
6	サンプル受け皿ホルダー	2.3/2.4
7	ヒーティング・モジュール	2.3/2.4
8	観察窓及び排熱部	5.3
9	水準器	2.3
10	温度センサー	6.1
11	保護ガラス	6.1
12	«Menu» キー	5
13	«Reset» キー（リセット）	2.4/4.1
14	«Enter (実行)» キー	全部
15	«ダウン» キー	5.1
16	«アップ» キー	5.1
17	«印字間隔» 機能キー	4.6
18	«Stop» キー（乾燥停止）	4.7/4.8
19	«表示モード» 機能キー	4.5
20	«風袋引き (ゼロ設定)» キー	2.4
21	«乾燥プログラム» 機能キー	4.2
22	«Start» キー（乾燥開始）	5.7
23	«スイッチオフタイマー» 機能キー	4.4
24	«乾燥温度» キー	4.3
25	«乾燥時間» キー	4.4
26	«印 字» キー	4.7/5.1
27	«On/Off» キー（スイッチオン/オフ)	2.4

No.	名　称	項
28	ステイタス表示（ユーザーガイド）	2.4
29	乾燥時間表示 又は 任意のスイッチオフタイマー	4.4
30	乾燥温度表示	4.3
31	単位表示 （パーセント又はグラム）	4.5
32	機能表示 «印字間隔»	4.6
33	機能表示 «表示モード»	4.5
34	機能表示 «乾燥プログラム»	4.2
35	機能表示 «スイッチオフタイマー»	4.4
36	自動安定検出装置の表示	7.1/7.2
37	計算結果のシンボル	2.4
38	対話表示（測定値、メニュー・ダイアローグ、テキスト入力、その他）	全部
39	水準調整脚	2.3
40	盗難防止装置用固定端子	2.3
41	電源接続端子	2.3
42	電源ヒューズ	6.2
43	RS232C インターフェイス	6.3/8.2

目 次

1　ハロゲン水分計について

ハロゲン水分計　HB 43 ご使用の前に、本取扱説明書を必ずよくお読み下さい。正しく安全かつ経済的な操作方法について述べてあります。

1.1　まえがき

この度はメトラー・トレドのハロゲン水分計をお買い上げ頂きありがとうございます。この水分計はスピーディーかつ正確に作動します。操作は快適で、サンプルの含水量測定が簡単にできる役立つ機能を備えています。

この水分計は、ラボ用精密天びん、生産現場用大ひょう量ばかり、分析装置などのトップ・メーカーであるメトラー・トレド社が自信を持ってお届けするものです。世界中に展開するサービスネットワークはベテランのサービス要員を擁しており、お客様がオプション・付属品を選択する際、或いは測定装置を最適に利用するための特別アプリケーションに関するアドバイスをお求めの際に、常時お役に立つ体制でおります。
ハロゲン水分計の持つ機能を最大限に活用するために、本取扱説明書をよくお読み下さい。

1.2　ハロゲン水分計の用途

この水分計はほとんど全ての物質の含水量を測定することができます。水分計は温度重量原理で作動します。測定開始時点で水分計は先ずサンプルの重量を測定し、その後内蔵のハロゲン・ヒーティング・モジュールが素早くサンプルを加熱し、水分が蒸発します。乾燥過程で水分計は継続的にサンプルの重量を測定し、水分減少状況を表示します。乾燥過程が終了すると、サンプルの含水量または乾燥物質含有量の最終結果が表示されます。

測定現場において重要な事は、加熱が素早くなされること、そしてサンプルの表面全体が均一に加熱されることです。水分計のハロゲン・ヒーティング・モジュールは、従来の赤外線ヒーターもしくは乾燥炉方式に比較して、短時間で最大加熱能力を発揮出来ます。さらに、ハロゲン・ヒーティング・モジュールは乾燥時間をさらに短縮するするために、高温を出すことが可能です。サンプルを均一に加熱することにより、乾燥結果の繰り返し性が優れ、重量が小さいサンプルを使用することが可能です。この事によっても、含水量測定がスピードアップし、分析作業の生産性を向上することが可能です。

すべての測定パラメータ（乾燥温度、乾燥時間など）は事前に選択できます。このハロゲン水分計はその他に様々な機能を備えています。ここではその一部をご紹介します。

- 乾燥プログラムはサンプルの種類に応じて選択可能です。
- 各種の異なる表示モードからいつでも望みのモードを選択可能です。
- 設定および測定結果は、記録 そしてデータ保存 できます。
- 小型電池が内蔵されているため、停電が発生しても大切なデータは保存されます。
- 標準装備の RS232C データインターフェイスにより水分計は外付けのプリンタもしくはコンピュータとのコミュニケーションが可能です。

このような数々の機能に関わらず、水分計の操作は極めて簡単です。ステイタス表示（ユーザーガイド）がワンステップづつ測定サイクルを通してガイドしてくれるため、今実行されている測定はどの段階であるのか、そして次の操作ステップは何であるのか常時簡単にわかります。ルーティンワークでの操作ミスを避けるために、操作キー部をロックし、基本機能以外へのアクセスを防止することもできます。

メトラー・トレドのハロゲン水分計は標準規格および各種のガイドラインに適合しています。**GLP** (**G**ood **L**aboratory **P**ractice), **GMP** (**G**ood **M**anufacturing **P**ractice) あるいは、全ての国際品質保証システムによって要求される規定条件、作業テクニック、結果の記録形式をサポートしています。 当水分計は、CE（欧州会議）の規格認定品であり、メトラー・トレド社はメーカーとして ISO 9001, ISO 14001 の認定を受けています。このことは当社のハロゲン水分計をご利用頂くことにより、お客様の製品の品質を優れたものにすると同時に、徹底したサービス・パッケージ（修理、メンテナンス、調整（校正）サービスなど）を長期にわたって保証するものです。

さらに詳しい事柄はこの取扱説明書の各項で述べてあります。このハロゲン水分計を最適かつ安全にご利用頂くために、この取扱説明書を入念にお読み下さい。

1.3　安全が優先

お買い上げ頂いたハロゲン水分計は先端技術を結集したもので、最新の測定器に求められる安全性を満たすものです。しかし優れた安全性にもかかわらず、誤った操作をすると人に危険を及ぼすばかりか、大切な水分計の故障の原因ともなります。安全で確実な操作を行うために、次の注意事項を必ずお守り下さい。

- 水分計はサンプルの含水量を測定するものです。この目的以外に使用することは避けて下さい。さもないと、人身に危険を及ぼし、水分計の故障を招くだけでなく、他の備品にも損害をおよぼす恐れがあります。

- 本水分計は、危険な環境で使用しないで下さい。この取扱説明書で指定する環境条件を必ずお守り下さい。
- 本水分計は、サンプルの特性および機器の操作に精通した係員が操作するようにして下さい。
- このハロゲン水分計にはアース線付きの 3 線式電源ケーブルが装備されています。延長ケーブルを使用する際は、規格に適合する、アース線付きのケーブルのみを用いて下さい。故意にアース線の接続を外すことは禁じられていますので、ご注意下さい。
- **注意事項：**電源ケーブルには 110 V 用及び 230 V 用の二種類があります。

ハロゲン水分計使用時の特別注意事項！

- 熱がこもってオーバーヒートしないように、水分計の回りに充分なスペースを確保して下さい（水分計の上部は約 1 メートルのスペースが必要です）。
- サンプルの上にくる排熱部が他のもので覆われたり、ふさがれたり、密閉されたり、或いは何らかの変更がなされることは絶対に避けて下さい。
- 水分計が電源に接続されている限り、ヒーティング・モジュールの周囲は暖められているため、機器の上、下、または間近かに燃焼性の物体を置かないで下さい。
- サンプルを取り出す時は特にご注意下さい。サンプル、サンプルチャンバー、風防、及び必要に応じて使用するサンプル容器などは、測定過程終了直後は非常に高温で危険です。
- 作業中はリング状のヒーティング・モジュールまたはその保護ガラスは最高 400 ℃ になるため、ヒーティング・モジュールを開く際は注意深く行ってください。また開閉用のグリップだけに触るように取扱ってください。
- ヒーティング・モジュール自体を改造することは一切避けてください。特に、部品を曲げたり、取り除いたり、あるいはその他何らかの変更を施すことは、非常に危険ですので、絶対に避けて下さい。

特殊サンプルには特別な注意が必要!

ある種類のサンプルは人身に危害を及ぼし、他の備品の故障を招く恐れがあります。

火災または爆発の危険性

- 可燃性性または爆発性の物質
- 溶剤を含む物質
- 加熱した時に可燃性又は爆発性のガスもしくは蒸気を発生する物質

  上記のようなサンプルの場合は、引火もしくは爆発を避けるために、出来るだけ低温の乾燥温度で作業するようにし、保護ゴーグルを使用して下さい。もし、サンプルの燃焼性について不明な場合は、まず少量のサンプル（最大限１g）を用いてテストをして下さい。この場合、水分計に充分に注意を払い、**決して観察を怠らないで下さい。** 少しでも疑わしい場合は別の方法で危険性について確認して下さい。

毒性、刺激性

- 毒性もしくは刺激性成分を含む物質は、ドラフトチャンバー内でのみ使用して下さい。

腐　食

- 加熱した時に腐食性蒸気（酸性）を発生する物質の場合、発生した蒸気が比較的温度が低いハウジング部分で凝縮し腐食の原因となる恐れがあるため、少量のサンプルで作業をすることをお勧めします。

測定は常にユーザの責任で行うもので、上述する危険物質を使って水分計を損傷した場合、ユーザの責任において対処して頂くものとしますので、予めご了承下さい。

- 水分計の改造および構造的変更は絶対に避け、交換部品やオプション製品はメトラー・トレド社の純正部品及びオプション機器のみをご使用下さい。
- 水分計は堅牢な精密機器ですが、使用の際は、慎重に取り扱って下さい。そうすれば故障なく機能し、長期にわたってご使用頂けます。
- この取扱説明書の操作説明を必ず守って下さい。この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出せる安全確実な場所に保管し、操作で疑問が起こった時はすぐに参照して下さい。取扱説明書を紛失した場合は直ちに最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご連絡のうえ、代わりを入手して下さい。

各ユーザーは、水分含有量測定アプリケーションが水分計を使用する場所の法的規則に適合するよう適正化し、法的に有効なものとする必要があります。メトラー・トレドが提供するアプリケーション固有のデータは参考用ですので、予めご承知下さい。

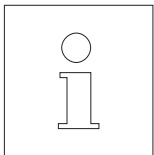
1.4　取扱説明書について

この取扱説明書ではハロゲン水分計の操作について手順を追って説明しています。最初の 2 つの章では、初めての測定が短時間で安全かつ正確に行えるように説明しています。第 3 章から第 5 章では、ハロゲン水分計の持つ広範な機能について詳しく述べています。これらの操作学習段階では、目次と第 9 章の詳しい索引が操作の手引きとして役立つでしょう。第 6 章から第 8 章は水分計のメンテナンス、トラブル対処方法、オプション機器や消耗品、予備部品について説明しています。一度ハロゲン水分計に慣れると、本書の最初の部分のイラストや操作キー・ガイド（各部位の名称）がさらに有益な参照事項となります。

本書では次の認識マークとシンボルが使われています。

- キーの各名称は二重カギ括弧《 》で括っています。名称がキーに表記されているものと同じ場合はそれを示してあります（例、《On/Off》、《Start》など）。シンボルが表記されているキーの場合はその機能を本文中で示してあります（例、《印字》、《Enter (実行)》、《ダウン》。

- 左記のシンボルは安全注意事項を示しています。注意事項が守られない場合、作業者が怪我をしたり、ハロゲン水分計や他の機器および備品の故障、損傷が発生する恐れがあります。

- このシンボルは水分計に関する追加情報を示してあり、これは取り扱い操作を容易にし、状況にかなった適切かつ経済的な使用に役立ちます。

取扱説明書は外国語版も用意してあります。必要な場合は最寄りのメトラー・トレド販売代理店までご連絡下さい。 最寄りの代理店の連絡先、住所は添付した小冊子 "適合証明書 11780294" をご覧ください。

2　すぐできる基本の測定

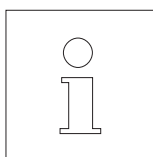
この章では、短期間のうちにハロゲン水分計を操作できるようになり、正確な測定結果が得られる様、設置方法および基本的な測定手順を説明しています。

2.1　開梱、標準装備品の確認

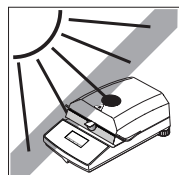
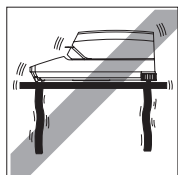
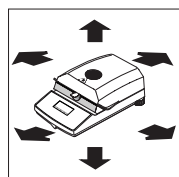
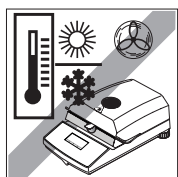
パッケージを開け、水分計およびアクセサリーを取り出し、すべて揃っていることを確認して下さい。お買い上げ頂いた水分計には下記の部品が標準装備されています。

- アルミ製サンプル受け皿　80個
- サンプル受け皿ホルダー　1個
- サンプル受け皿ハンドラー　1個
- 見本サンプル（円形、吸収性グラスファイバー製フィルター）　1個
- 風防　1個
- 電源ケーブル　1本
- 取扱説明書　1冊
- " 含水量測定方法 " アプリケーション解説小冊子 1 冊
- CE 規格適合証（別冊 11780294)

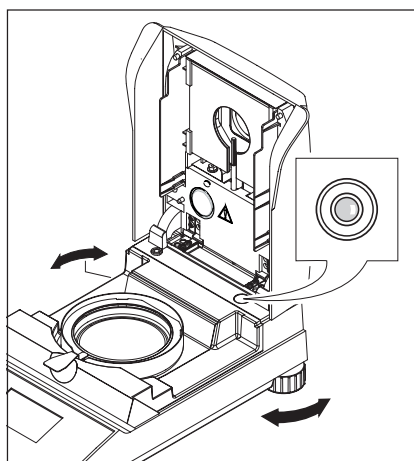
水分計の包装を解き、運搬中の事故で損傷していないか調べて下さい。

万一部品が紛失しているなど問題が或る場合は、直ちに最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご連絡下さい。

この梱包材料一式は捨てずに保管して下さい。これは水分計を運搬する際に最良な保護材として最も信頼できるものです。

2.2　設置場所の選択

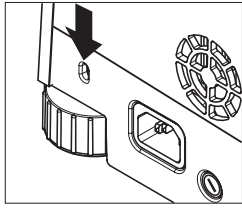
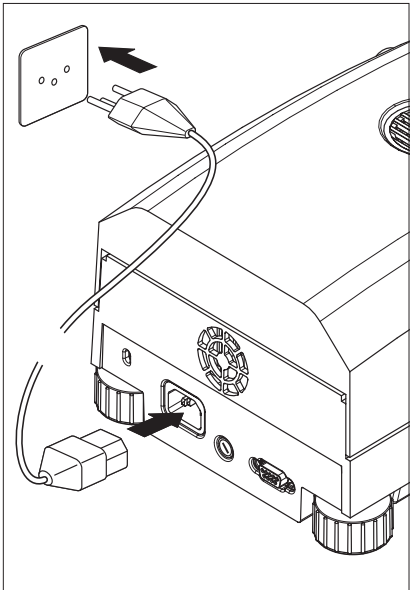
この水分計は精密機器です。適切な場所に設置すれば正確で信頼性の高い測定結果が保証されます。

- 頑強で、振動のない、できるだけ水平な場所
- 直射日光が当たらない場所
- 極端な温度変化がない場所
- 強い通風がない場所

- できるだけ埃がない環境
- 熱がこもるのを避けるために、水分計周囲に充分なスペースが取れる場所
- 水分計周囲にある熱の影響を受けやすいサンプル、物質などに対して充分な距離を確保できる場所

2.3　ハロゲン水分計の設置、水平調整および電源ケーブルの接続

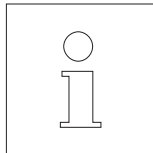
正確な測定結果を繰り返して得るためには、水分計が正確に水平であり、かつ確実で安定した設置状態が前提条件となります。設置場所のわずかな傾き（± 2 %）は水分計の水準調整脚を調整して補正できます。

正確な水平状態を確保するために、水分計には水準器と 2 つの水準調整脚が付いています。水準器の気泡が十字線の中央に合致した状態の時、水分計は正確に水平に設置されています。水平調整は、次の手順で行って下さい。

まずハロゲン水分計を所定の設置場所に置きます。

水準器の気泡が十字線の中央にくるまで、両方の水準調整脚を回します。

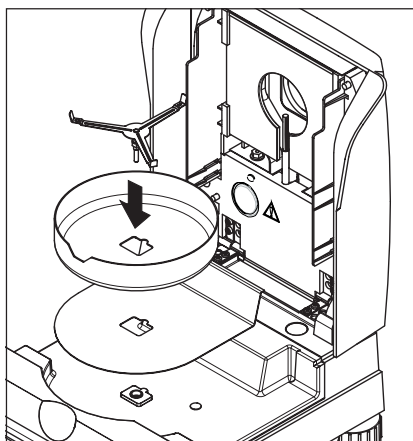
備考：水分計の設置場所を変更する度に、必ず水平調整を新たに行って下さい。

ハロゲン水分計を盗難から護るため、盗難防止装置装着端子が設けられています。ラップトップコンピュータ等に使用するロック可能なスチール・ケーブルで水分計を固定可能です。最寄りのメトラー・トレド販売代理店にて適切な盗難防止用ケーブルを入手可能です。

機器を電力供給網に接続してください。

注意：
付属の電源ケーブルを延長する場合は、 必ず**アース線付きの 3 線式延長用ケーブル**を使用して下さい。

水分計使用前に少なくとも 60 分ウオーミングアップを行って下さい。
これで水分計は周囲環境条件に適応します。

技術上の理由から、ハロゲン・ヒーティング・モジュールは仕様で定められている特定電圧に適合します（ 110 V AC または 230 V AC）。工場から出荷される各機器は販売使用国の電圧に適合するよう設定されています。お手もとの機器のヒーティング・モジュールが使用場所の電圧に適合するかどうか不明な場合は、水分計を電力供給網に接続する前に、ハロゲン円形放熱部のガラスカバーの記載をお確かめ下さい。

接続する電圧が高すぎる場合はヒューズが飛び、低すぎる場合は乾燥プロセスの時間が長くなります。

機器が電力供給網に接続されていると、機器内の部品には電圧が常にかかっているものがありますので、ご注意ください。

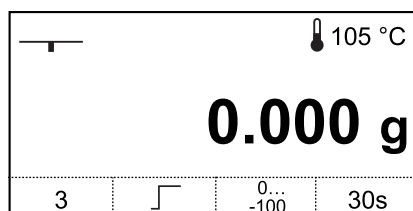
《On/Off》キーで水分計の電源スイッチを入れます。

先ずサンプルチャンバーに熱遮蔽板をセットします。続いて風防を取り付け（所定取り付け位置一箇所のみに取り付け可能）、続いてサンプル受け皿ホルダーをセットします。サンプル受け皿ホルダーがかみ合うまで回します。所定のかみ合い位置はサンプル受け皿ホルダーの後部アームが水分計の真後ろに正確に向いている位置になります。

2.4　基本測定

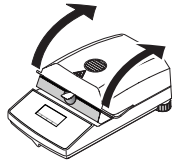
水分計の使用準備が整えば、直ちに最初の測定作業を実行できます。測定作業を通して、水分計及びステイタス・シンボルに慣れ、同時に機能チェックも実行できるようになります。

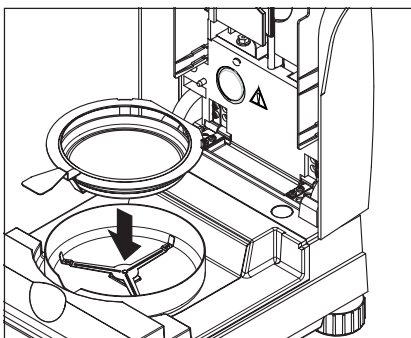
最初の測定作業には水分計に付属している見本サンプルを使用して下さい。 このサンプルは吸収性のグラスファイバー製フィルターです。

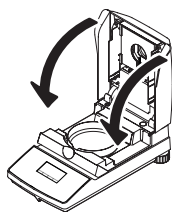
最初の測定では、水分計は工場設定モードで作動します。これは“ジドウ”（自動）作動モードであり、独特の“SmartStart”（スマートスタート）機能でのお陰で、何らのキーも押さずに全測定過程を実行出来ます。

《On/Off》キーを押し、水分計のスイッチを入れます。

スイッチが入ると水分計は自己診断テストを実行します。ディスプレイに左の表示が現れるまで待ちます。

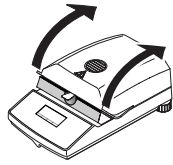
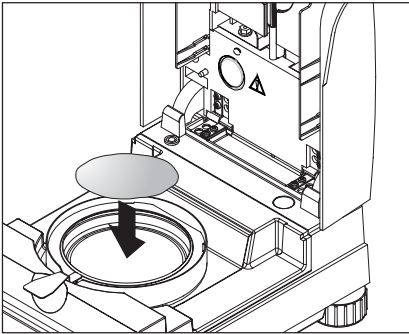
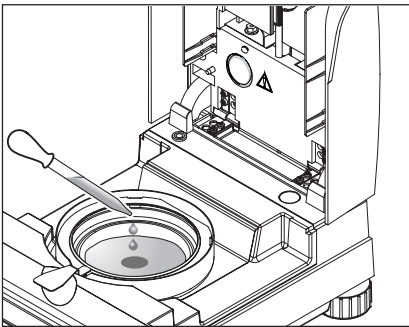
この水分計には、この章で詳しく説明する新しいグラフィック・ステイタス表示（“ユーザーガイド”）機能が装備されています。ステイタス表示は、水分計の作動状況を逐一表示し、次の操作手順を点滅表示して促します。

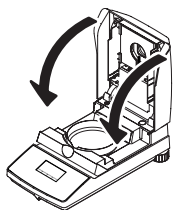
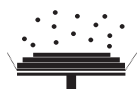
ヒーティング・モジュールが閉じている**初期ステイタス。**

ヒーティング・モジュールを開けます。

ステイタス：風袋引き準備完了
ステイタス表示が点滅して、空のサンプル受け皿をのせるよう促します。

サンプル受け皿ハンドラーに空のサンプル受け皿をのせます（サンプル受け皿ハンドラーの円形フランジ下部の横からサンプル受け皿を直接受け皿ハンドラーに挿入すると、サンプル受け皿を傾けずにセットできます）。次にサンプル受け皿ハンドラーを風防の中にセットします。その際、受け皿ハンドラーのつまみが、風防の切り込み部に正確に合致しているかどうか確かめて下さい。サンプル受け皿は受け皿ホルダーの上に真っ直ぐのっている必要があります。

備考：測定の際は、常にサンプル受け皿ハンドラーを使用するようお勧めします。受け皿ハンドラーは、高温のサンプル受け皿で火傷しない様、人間工学、安全性を重視して設計されています。

ヒーティング・モジュールを閉めます。水分計に内蔵されている天びんが自動的に“0”に設定されます。

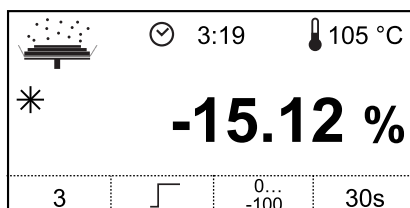
《風袋引き (ゼロ設定)》キーだけを押すと、ヒーティング・モジュールを閉めるよう要求されます。

ステイタス：計量準備完了
風袋引きが終わると、ステイタス表示が点滅してサンプル受け皿にサンプルを入れるよう促します。

ヒーティング・モジュールを開けます。

サンプル受け皿に水分計に付属の見本サンプルを入れます。

見本サンプルを数滴の水で湿潤状態にします。

ステイタス：スタート準備完了
ステイタス表示が点滅して、乾燥プロセスのスタートを促します。

ヒーティング・モジュールを閉めると、水分計は乾燥プロセスと測定を自動的に開始します

ステイタス：乾燥と測定

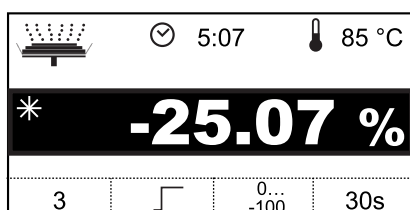
乾燥及び測定過程をディスプレイの表示変化で逐次把握できます。

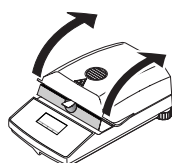
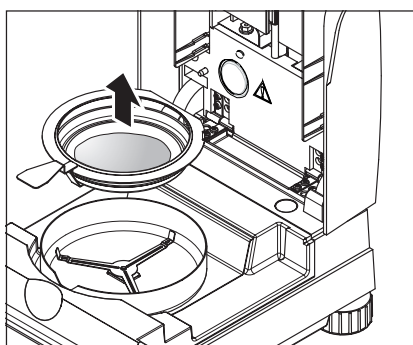
- ディスプレイは水分蒸発のシンボルを表示して乾燥プロセスの進行を示します。

- 現在のヒーティング・モジュールの温度と、乾燥過程経過時間および乾燥値がディスプレイに表示されます。
- さらに、予め選択、設定した各値などの情報が表示されます。表示内容の意味や可能な設定に関する説明は第　4 章に述べてあります。水分計に外部プリンタが接続されている場合は、測定結果が継続的に（ 30 秒間隔で）プリントアウトされます。

乾燥プロセスが終了すると、アラームが鳴ります。

5:07　85 °C

-25.07 %

3　0... -100　30s

ディスプレイにはサンプルの**水分率**が表示されます。

測定結果値の左側の星印はこの結果が計算値であることを表します。

ヒーティング・モジュールを開けます。ディスプレイの計測結果は消去されます。
《風袋引き》キーまたは《Reset》キーでも計測結果は消去できます。

サンプルチャンバーから注意深くサンプル受け皿ハンドラーを取り出します。

注意：サンプル受け皿やサンプルはまだ高温状態です。熱が充分さめてから受け皿をハンドラーから取り出して下さい。

ハンドラーからサンプル受け皿を取り出す際、受け皿を少し持ち上げながら横にずらしてハンドラーから外します（サンプル及び受け皿を再使用しない場合は、ハンドラーを少し傾けて、受け皿を滑らせて取り出します）。

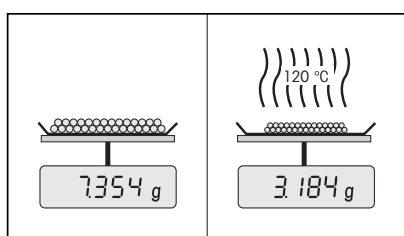
《Reset》キーを押して、ディスプレイに表示された測定結果を消去します。これで次の測定を実行できます。

作業完了
メトラー・トレドの水分計での初めての測定作業が完了しました。次の章では、水分計の作動原理、調整（校正）そしてサンプルを最適に準備することなど、重要な事柄について説明します。

3　正確な測定結果を得るために

最初の基本作業に続いて、さらに正確な結果を得るための重要な事柄をこの章で説明します。パラメータが測定プロセスにどのように影響するのか、またそれぞれの測定作業に対しどのように水分計を最適に調整するかについて解説します。

3.1　ハロゲン水分計の測定原理

水分計は**熱重量原理**に基づいて機能します。即ち、含水量の測定は、加熱され、乾燥したサンプルの減少重量から算出されます。

水分計は原則として 2 つの機器から構成されていると言えます。1 つは精密天びんであり、もう 1 つはヒーティング・モジュールです。熱重量原理の別方式の機器（乾燥炉、赤外線、マイクロウェーブ）に対し、ハロゲン水分計はハロゲン・ヒーティング・モジュールにより作動します。このためサンプルの加熱が速く、迅速に測定結果が得られます。

測定結果の精度は測定方式には関係なく、サンプルを**適正に準備**すること及び次に示した**重要な測定パラメータを正しく選択**することに左右されます。

- サンプル量
- 乾燥温度
- スイッチオフタイマー
- 乾燥時間

上記のパラメータの設定が不適当な場合は、誤った結果がでる原因となる恐れがあります。従ってどのサンプルの場合も、しかるべき結果が得られているかどうか確かめて下さい。

これらの各パラメータの相互間系について詳しくは、水分計に同封された含水量測定用アプリケーション小冊子（8.3 項参照）をご覧ください。

しかし実際には、測定結果の精度だけでなく**測定プロセスのスピード**も重要な要素となります。ハロゲン水分計はその乾燥原理（ハロゲン放射熱方式）により、非常に迅速に作動します。水分計を最適に設定して、作動スピードをさらに上げることができます。

最適な乾燥温度および乾燥時間はサンプルの種類や量、また測定結果に要求される精度によって異なります。これらは実際の試みによってのみ決定できます。

3.2　天びんとヒーティング・モジュールの調整について

適正な測定結果を得るために、水分計の使用準備をする際に、水分計の設置場所において、その場所の条件下（例、通風）でヒーティング・モジュールをメトラー・トレドの調整セットを用いて調整して下さい。この手順により、設置場所特有の条件により発生する恐れのある工場設定との差異が除去されます。

水分計は、品質保証システム（例、GLP, GMP, ISO 9001）により規定されている場合は、その設置場所で定期的に（例、半年毎に）設置場所特有の条件下で調整して下さい。

ヒーティング・モジュールを調整することで、同じ機種の別の水分計による測定結果との適合性が確保されます。これは、校正証明書が添付された温度調整セットとして入手できる（第 8.7 項参照）適正な温度計を使用することで実行可能です。この調整セットは温度計を備えたブラック・プレートから成り、ヒーティング・モジュールの繰り返し性を確保します。

お使いの測定機器における天びん及び内蔵ヒーティング・モジュールはそれぞれ最適なアクセサリー類（第8.7項参照）を使用して調整（校正）することができます。

乾燥炉方式の代替えとして水分計を使用するのが代表的な使用例です。またはこれを補う目的で使用する場合のものです。乾燥炉内では、熱エネルギーは熱風として送り込まれ、サンプル温度と周囲温度が同じになりバランスが保たれます。水分計の場合は異なります。サンプルの実温度は、測定中に変化し得るサンプル固有の吸収性に特に左右されません（ "濃色 " サンプルは強く加熱される）。しかし依然として、サンプル表面と内部において温度差があり得ます。従って加熱能力はサンプルそのものの温度によらずに、ハロゲン・ヒーティング・モジュール下側に設けられている温度センサーを介して調整されます。

水分計に設定した温度は上記の理由からサンプルの実温度とは異なることがあります。設定温度とサンプルの実温度を出来るだけ合致させるために、この水分計による測定過程では、水分計の能力が調整モードに対して適合されます。ヒーティング・モジュールを定期的に調整することで、機器の寿命が続く限り、常に安定した繰り返し性のある加熱性能が保証されます。

備 考 : メトラー・トレドは調整サービスを行います。詳しくは最寄りの代理店にお問い合わせください。

- お手持ちの機器を高精密ラボ用天びんとして使用する場合は、天びんの調整も定期的に行ってください。
- ヒーティング・モジュールを交換した場合は、オプションとして入手可能な温度調整セットを使用して調整してください。

天びん及びヒーティング・モジュールの調整手順については第 5 章で説明してあります。

3.3　サンプルの適切な準備

サンプルの準備が測定プロセスのスピードおよび測定結果の精度を左右します。

サンプル準備の**基本ルール**は下記のとおりです。

サンプルの量は出来るだけ少量とし、且つ必要最小限度を確保します。
サンプル量が多すぎると乾燥に余分な時間がかかり、測定プロセスが長引きます。しかし、サンプル量が少なすぎると、その測定結果がサンプルを代表するものとならない恐れがあります。サンプル中の異質物質が多ければ多いほど、良好な繰り返し性を持つ結果を得るためにはそれだけ多くのサンプルが必要となります（第 8.1 項のリストを参照してください）。これまでの経験からするとサンプルの実際量としてはほぼ 3 ～ 5 g 程度と言えます。

サンプルをサンプル受け皿に均等に配分します
これでサンプルの表面が拡大し、熱がサンプル全体に浸透しやすくなります。

液状、油性、溶融性、強反射性のサンプルはオプションとして入手可能なグラスファイバー製フィルター（HA/F1 214464, 8.7 項を参照）でカバーしてください。これは、加熱により表面に皮膜を形成するようなサンプルにも当てはまります。グラスファイバー製フィルターは熱を素早く均一に分散させ、サンプル表面に水分不透過の皮膜が形成されるのを防ぎます。

3.4　含水量測定に関するその他のインフォメーション

含水量測定、パラメータの意味、サンプルの準備に関するその他の情報は、**アプリケーション小冊子**「含水量測定方法」（ 8.3 項参照）をご覧ください。

役立つ参考資料及び多様な方法例（ハロゲン水分計による測定結果と乾燥炉式による結果の比較）については **www.mt.com /moisture** からダウンロード可能です。

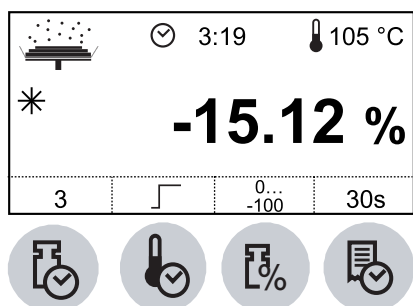
特殊なアプリケーションについて案内情報が必要な場合は、最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご遠慮なくお問い合わせ下さい。

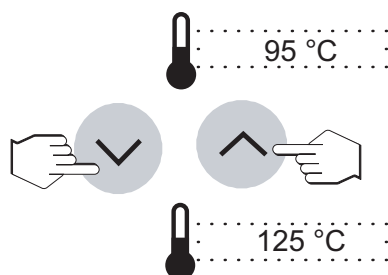
各ユーザーは、水分含有量測定アプリケーションが水分計を使用する場所の法的規則に適合するよう適正化し、法的に有効なものとする必要があります。メトラー・トレドが提供するアプリケーション特有のデータは参考用のみですので、予めご注意下さい。

4　ハロゲン水分計の実用的アプリケーション

この章では、水分計の多彩な設定可能性について述べ、併せてパラメータを最適に設定するための情報および秘訣も紹介します。

4.1　操作概念

第 2 章で最初に行った基本的な測定は、工場設定を基に行ったものです。しかし、メトラー・トレドのハロゲン水分計では、各ユーザー特有の条件に基づく測定方法に適合する様々な設定が可能です。例えば、乾燥温度を設定し、測定結果の表示形式を事前に選択することができます。

設定は機能キーを使って行います。この機能キーは操作キー部のディスプレイ真下にあります。選択した設定は関連キーのすぐ上のディスプレイ部分に表示されます。

選択可能な設定内容と機能キーの詳細は次の章で解説します。さらに、乾燥温度と乾燥時間の設定方法についても知ることができます。最後にユーザーのサンプルに特定した設定で測定プロセスを実行します。

数値入力：

設定によっては**数値の入力**（例えば乾燥温度）が必要です。

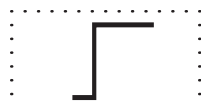
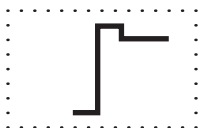
例えば、（乾燥温度）キーを押した後、点滅表示されている数値を《アップ》または《ダウン》キーで変更できます。

望みの数値が表示されたら《Enter（実行)》キーを押します。これで数値は記憶されます。

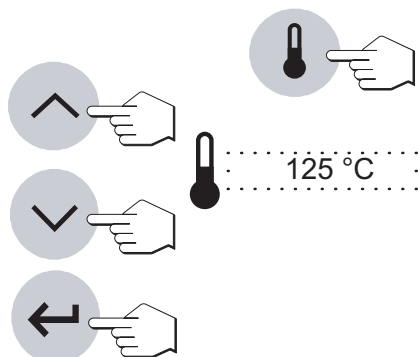
変更内容を記憶させない場合は《Reset》（リセット）キーを押します。これで元の設定が有効となります。

4.2　乾燥プログラムの選択

この機能キーは、サンプルの乾燥特性に最適な 2 種類の乾燥プログラムを持っています。

このキーを押すたびに、この 2 種類のプログラムを交互に選択できます。どちらか選択したプログラムが有効となり、改めて承諾・確認したり、または記憶させる必要はありません。

標準乾燥
この**乾燥プログラム**は工場設定で、ほとんどのサンプルに適用できます。サンプルは乾燥温度（プログラム規定温度）まで加熱され、この温度に一定に保たれます。

急速乾燥
このプログラムは、特に**水分率が 30 % 以上のサンプル**に適しています。乾燥プロセス開始後 3 分間は設定温度より 40 % **高くなり**、蒸発によって冷却する温度を補正して乾燥プロセスのスピードを速めます。その後、乾燥温度は設定温度となり、これが維持されます。

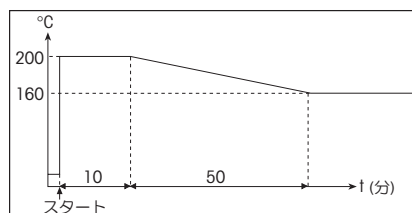
乾燥温度の入力の方法については、次の章で説明します。

4.3　乾燥温度の設定

《乾燥温度》キーを押してから、《アップ》キーまたは《ダウン》キーを押して望みの乾燥温度を入力します。

《Enter (実行)》キーを押します（設定内容の記憶）

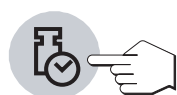
備考：温度の入力許容範囲は 50 ℃から 200 ℃ の間で、5 ℃ 単位で設定可能です。

温度制限

水分計の過熱を防止するために、相互に独立した次の様な手段が設けられています。

- 温度が 160 ℃ を超える場合、タイムリミッタが作動します。温度が高ければ高いほど、水分計はそれだけ早く温度低下過程を開始します（包絡線、左図を参照）。
- 水分計の温度が異常に高くなると、サンプル上部に位置した通常の黒い温度センサーから独立した、別個に機能する温度監視センサーが作動開始します。これはサンプルが燃焼したり、ヒーティング・モジュールの調整が誤っている場合に作動開始します。この状態ではヒーテシング・モジュールは機械式スイッチによりオフとなり、水分計のスイッチを新たに入れることは出来ません。 この場合は、過熱遮断スイッチ（オーバーヒートの保護回路のスイッチ）をリセットして下さい（第 55 ページを参照）。

180 ℃ 以上の温度で作業をする場合、測定の良好な繰り返し性を得るため並びに乾燥器の加熱を避けるために、乾燥ユニットを開けて各測定作業の間隔を 2 〜 3 分取るようお勧めします。

4.4　スイッチオフタイマーの選択

異なるスイッチオフタイマーを機能キーにより選択できます。スイッチオフタイマーは乾燥が終わる時間を特定します。この機能により、いちいち時計を見て手動で乾燥過程を終了する面倒が省かれます。

スイッチオフタイマーは次のように設定できます。

- "単位時間当たりの重量損失"（5 種類の異なる設定）
- "任意のスイッチオフタイマー"
- "手動スイッチオフタイマー"
- "時限スイッチオフ"

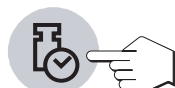
単位時間当たりの重量損失

スイッチオフタイマーは単位時間当たりの重量損失に基づくものです。平均重量損失量が指定時間内にプリセット値より小さくなると、水分計は乾燥が完了したものと判断し自動的に測定プロセスを終了します。乾燥中、測定プロセスの経過時間がディスプレイに表示されます。スイッチオフタイマーは最初の 30 秒間は作動しません。これに関するさらに詳しい説明は 8.4 項をご覧下さい。

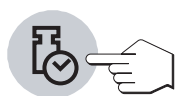
次の 5 種類の設定が可能です。

1　この設定は、非常に速く乾燥するサンプル（表面が湿っている）、或いは（おおざっぱな）傾向を素早く測定する場合に適しています。

2　この設定は、急速乾燥サンプルに適した設定です。

3　これは**工場設定**です。ほとんどのタイプのサンプルに適しています。

4　この設定は比較的乾燥の早いサンプルの測定に適しています。

5　この設定は乾燥が非常にゆっくりしたサンプルに適しています（密閉水分、皮膜形成）。

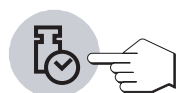
任意のスイッチオフタイマー

F

" 単位時間当たりの重量損失 " に基づく 5 種類のスイッチオフタイマーのいずれも作業に適さない場合は、任意のスイッチオフタイマー（1mg/5 秒から1mg/180 秒まで）を設定出来ます。この任意のスイッチオフタイマーも単位時間当たりの重量損失の原理に基づいています。損失量がプリセット値を下回ると、測定は自動的に終了します。

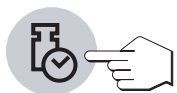
" F " を選択後、《乾燥時間》キーを押してスイッチオフタイマーを変更します。

《アップ》キーまたは《ダウン》キーで望みの時間を 5 秒単位で変更します。

《Enter (実行)》キーを押します（設定内容の記憶）

手 動

M

このスイッチオフタイマーでは、測定プロセスは《Stop》キーを押して止めるまで継続されます。

時限スイッチオフ

このスイッチオフタイマーでは、測定はプリセットされた乾燥時間が経過するまで続きます（乾燥時間は継続して表示されます）。

03:00

この判定基準を選択した場合、ディスプレイに時計が現れ時刻を表示します。望みの乾燥時間を次のように入力します。

03:00

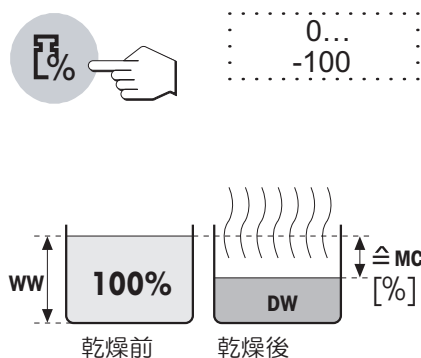
《乾燥時間》キーを押すと時刻が点滅します。《アップ》キーまたは《ダウン》キーで乾燥時間を一分単位で設定できます。

《Enter (実行)》キーを押します。

4.5　表示モードの選択

この機能で測定結果の表示モードを選択できます。また、どの種類の結果値を印字させるかを指定することができます。

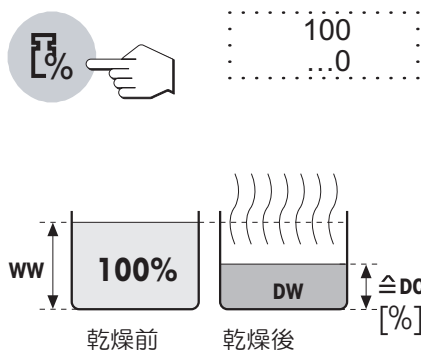
次の表示モードが選択できます。

水分率

サンプルの含水量は湿重量（＝WW＝初期重量＝100％）に対するパーセンテージで表示（及びプリントアウト）されます。これが**工場設定**です。

測定結果のプリントアウトでは、水分率は“%**MC**”（**M**oisture **C**ontent）で表わされ（例、-11.35 %MC）、かつ 負の値として表示されます。

$$\text{MC [0...100\%]} = -\frac{\text{湿重量 WW} - \text{乾燥重量 DW}}{\text{湿重量 WW}} * 100\%$$

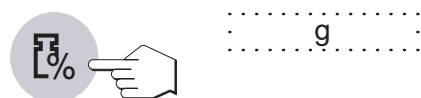
乾燥中は継続的に、その時点で有効な測定値がパーセントで表示されます。

残留率

サンプルの残留量は湿重量（＝WW＝初期重量＝100%）に対するパーセンテージで表示（及びプリントアウト）されます。

測定結果のプリントアウトにおいて残留率は“%**DC**”（**D**ry **C**ontent）で表わされます（例、88.65 %DC）。

$$\text{DC [100...0\%]} = \frac{\text{乾燥重量 DW}}{\text{湿重量 WW}} * 100\%$$

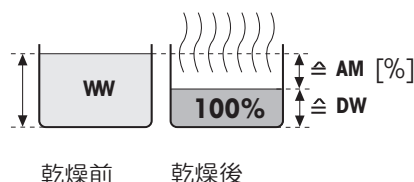
乾燥中は継続的に、その時点で有効な測定値がパーセントで表示されます。

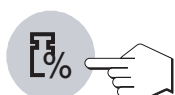
重量のグラム表示

サンプルの重量はグラムで表示（及びプリントアウト）されます。この設定では、水分計は精密天びんとして作動します。

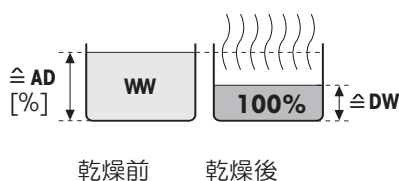
乾燥中は継続的に、その時点で有効な重量がグラム単位で表示されます。

ATRO 水分率

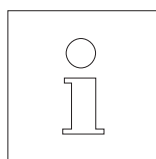
サンプルの含水量は乾燥重量 (=DW=最終重量=100 %）に対するパーセンテージでディスプレイ表示（及びプリントアウト）されます。

結果のプリントアウトの際， ATRO 水分率は“%**AM**”(**A**TRO **M**oisture Content) で表わされ（例, -255.33 %AM)、 かつ 負の値として表示されます。

$$\text{AM [0...-1000\%]} = -\frac{\text{湿重量 WW} - \text{乾燥重量 DW}}{\text{湿重量 WW}} * 100\%$$

乾燥中は継続的に、その時点で有効な測定値がパーセントで表示されます。

ATRO 残留率（湿重量）

サンプルの湿重量は乾燥重量(=DW=最終重量=100 %）に対するパーセンテージでディスプレイ表示（及びプリントアウト）されます。
結果のプリントアウトの際， ATRO 残留率は“%**AD**”(**A**TRO **D**ry Content) で表わされます（例，312.56 %AD)。

$$\text{AD [100...1000\%]} = \frac{\text{乾燥重量 DW}}{\text{湿重量 WW}} * 100\%$$

乾燥中は継続して，その時点で有効な測定値がパーセントで表示されます。

ATRO 表示モードに関する参考事項

ATRO 表示モードにおいて，ある時点での測定値が予め設定した限界値を超えるかまたは下回ると（即ち，999.99 %AD よりも大であるか又は -999.99 %AM よりも小であると），アラーム音が鳴り，表示モードが自動的に替わります（%AM から %MC へ，%AD から %DC へ）。この場合， 例え乾燥プロセスを %MC, %DC 又は《g》（グラム）の表示モードで開始したとしても，ATRO モードでの表示は不可能です。

4.6　印字間隔の指定

備考：この設定はメニューにおいて外部接続プリンタのスイッチがオンに設定されている場合にのみ有効です（第 5.9 項を参照）。作動設定されたプリンタが何ら無い場合、ディスプレイには のシンボルが現れます。

印字間隔は、ある測定プロセス進行中の中間結果の印字頻度を確定します。

この機能キーで次の設定が可能です。

間隔を置いてプリントアウト

30s

次の 3 種類の設定は、予め設定されている一定間隔で中間測定結果をプリントアウトします。プリントアウトされた記録を基に、乾燥プロセスを辿ることができます。以下の印字間隔から選択できます。

30s
1min
5min

- **30 秒毎**のプリントアウト
- **毎分**のプリントアウト
- **5 分毎**のプリントアウト

手動によるプリントアウト

M

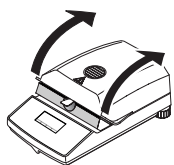
この設定では自動プリントアウトはできません。しかし、《印字》キーを押して、いつでも望みの時に中間結果をプリントアウトできます。

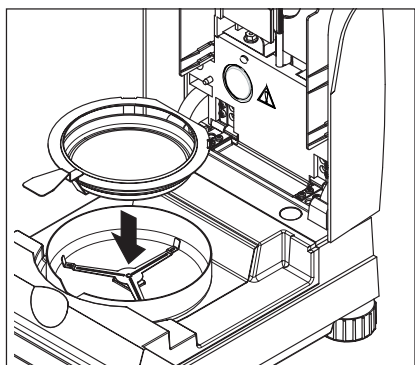
4.7　測定の実行

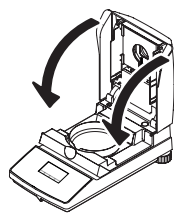
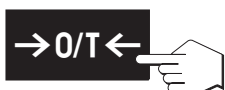
さてこれまでハロゲン水分計のすべてのパラメータについて学習し、サンプルに適合する各値の設定も行いました。以上で各ユーザー固有のサンプルに関する含水量測定の準備が整いました。この章では測定の実行方法、測定結果の印字方法、さらに測定プロセスの中断方法について説明します。

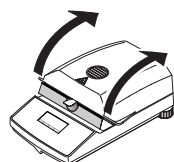
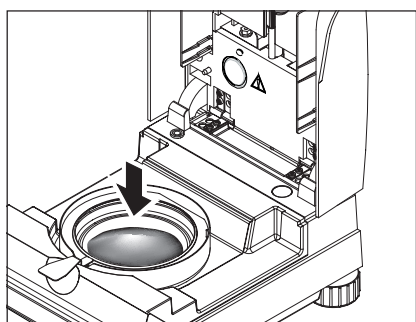
《On/Off》キーで水分計のスイッチを入れます。

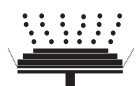
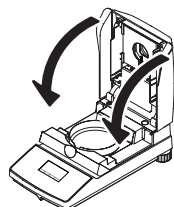
ステイタス表示（“ユーザーガイド”）はヒーティング・モジュールが閉じている水分計の初期状態を示します。

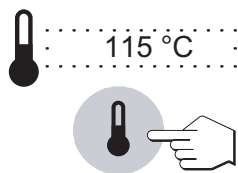
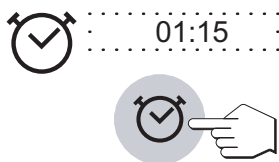
“自動”での作動状態で作業すると、HB43 型が備えるユニークな“スマートスタート”機能により、キーを一切操作することなく以下の過程を実行できます。

ヒーティング・モジュールを開けます。

ステイタス表示（“ユーザーガイド”）は空のサンプル受け皿をのせるよう促します。

受け皿ハンドラーに空のサンプル受け皿をセットします。サンプル受け皿ハンドラーを風防の中にセットします。受け皿ハンドラーのつまみが風防の切れ目に正確に合致しているか確かめて下さい。

備考：常にサンプル受け皿ハンドラーの使用をお勧めします。受け皿ハンドラーは、加熱されたサンプル受け皿で火傷しない様、人間工学や安全性を重視して設計されています。

続いてヒーティング・モジュールを閉めます。これで内蔵天びんは自動的にゼロ値に設定されます。

ただ単に《風袋引き（ゼロ設定)》キーを押しただけでは、乾燥ユニットを閉めるよう促されます。

風袋引きが終わると、ステイタス表示はサンプル受け皿にサンプルを入れるように促します。

ヒーティング・モジュールを開きます。

サンプル受け皿にサンプルを入れます。良好な測定結果を得るためにサンプルを均等に分散します。

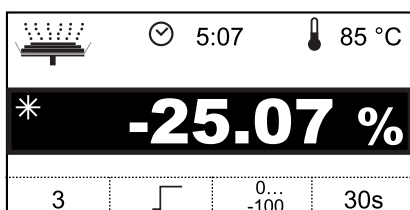
サンプル量は 0.5 g 以上にして下さい。　これまでの経験ではサンプル量が 3 ～ 5 g の場合に良好な結果が得られることが知られています。

ステイタス表示は乾燥プロセスを開始するよう促します。

サンプルを入れて直ちにヒーティング・モジュールを閉めると、水分計は自動的に乾燥及び測定を開始します。

測定プロセスをディスプレイでフォローできます。ステイタス表示は乾燥プロセスが進行中であることを立ち上る蒸気で示し、その間次のような測定値が継続的にリフレッシュされ、表示されます。

- ヒーティング・モジュール 内の**その時点での温度**
  備考：《乾燥温度》キーを押すと、プリセットした乾燥温度（有効設定温度）が 2 秒間表示されます。

- 測定プロセスが始まってからの**経過時間**

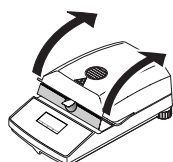
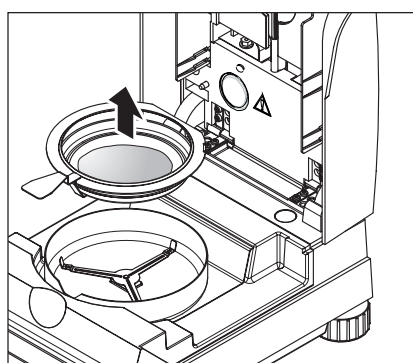
  備考：スイッチオフタイマーで『時限スイッチオフ』を選択していると、乾燥経過時間が表示されます。その時《乾燥時間》キーを押すと、プリセット乾燥時間が 2 秒間表示されます。

- プリセットした表示モードで**その時点の測定結果**を表示
  測定中であっても、機能キーにより自由に表示モードを選択できます。

水分計に外部プリンタが接続され、メニューでスイッチがオンに設定されている場合、あらかじめ設定した間隔で測定結果がプリントアウトされます。いつでも望みの時点で《印字》キーを押せば、その時有効な測定結果のプリントアウトを手動で開始できます。中間結果の単位は、予め設定した表示形式に該当するものですが、乾燥過程進行中に機能キーの《表示モード》を押してを変更することができます。印字結果については次の章で説明します。

あらかじめ設定したスイッチオフタイマーの設定時間に達すると（またはプリセットした乾燥時間が経過した時）、アラームが鳴ります。

ここで測定結果をディスプレイで読み取ることができます。測定結果を解釈するためのヒントについては 8.1 項をご覧下さい。結果と時刻の表示は最終値のまま表示されますが、温度はその時点で有効な値に継続して変化します。

注意：受け皿やサンプルは高温であるため、冷えるまで待ってハンドラーから取り出して下さい。

備考：《Stop》キーを押していつでも手動で測定プロセスを**途中で中止する**ことができます。最低測定時間 30 秒以上から停止時点における結果がディスプレイに表示されます。測定プロセスが早期に又は《Reset》キーにより**中断された**場合、測定結果は表示されません。

ヒーティング・モジュールを開けて下さい。

サンプルチャンバーからサンプル受け皿ハンドラーを注意して取り出して下さい。

《リセット》キーまたは《風袋引き》（ゼロ設定）キーを押して、最終結果および時間表示を消去します。

水分計を引き続いて使用しない場合、《On/Off》キーを押して水分計のスイッチを切り、ヒーティング・モジュールを閉めます。

4.8　測定記録について

ハロゲン水分計に外部プリンタが接続され、メニューでスイッチオンに設定されている場合、あらかじめ設定したインターバルで測定結果がプリントアウトされ、最終測定値が記録されます。

測定記録のレイアウト

次のページのイラストは測定印字記録（見本）です。工場設定（印字インターバル、表示モードなど）以外の設定で水分計を使用した場合、測定印字記録はこの見本と少々異なることがあります。

```
A  - - - -   ガンスイリョウソクテイ   - - - - -
B  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
C  キシュ                              HB43
D  シリアルナンバー              1101234567
E  ソフトウエアバージョン              2.00
F  スイッチオフタイマー                   2
G  ヒョウジュンカンソウ
H  カンソウオンド                185   ˚C
I  ディスプレイモード        0...-100  %MC
J  シツジュウリョウ             1.276  g

K  0:30 min                     -9.17  %MC
   1:00 min                    -13.58  %MC
   1:30 min                    -20.45  %MC
   2:00 min                    -21.04  %MC

L  ケイカジカン                  2.18  min
M  シツジュウリョウ             1.004  g
N  サイシュウケッカ            -21.32  %MC

O  サンプル ID : ..........................
P  コメント : .............................
Q  カクニンサイン: ........................
S  - - - 3 1 . 0 7 . 2 0 0 3 - - - 0 7 : 2 6 - - -
```

印字記録には次のデータが表示されます（上から下へ）：

A 記録タイトル

B 機器のメーカー名及び機器名称

C 機種名

D 水分計のシリーズ製造番号

E ソフトウエアのバージョン番号

F 選択したスイッチオフタイマー（又は設定した乾燥時間）

G 選択した乾燥プログラム

H 乾燥温度（設定温度）

I 選択した表示モード

J 乾燥開始時のサンプル重量

K 各印字間隔の測定値（測定値の印字回数は、プリセットした印字間隔と測定時間による）

L 乾燥延べ所要時間

M 乾燥重量の表示

N 選択した表示モードでの最終結果

O サンプル ID の記入欄

P コメントの記入欄

Q 含水量測定実行担当者による確認サイン欄

R 手動操作モードの表示

S 測定過程終了時点での日付と時刻

備考：測定結果値に関する参考事項は（%**MC**、%**DC**、 %**AM**　及び %**AD**） 4.5 項に述べてあります。

```
   0:02 min                   クローズ
   0:30 min                    102.40  %AD
   0:31 min                   オープン
   1:00 min                    107.53  %AD
   1:06 min                   クローズ

   ケイカジカン                  1.21  min
   シツジュウリョウ             2.598  g
   サイシュウケッカ            109.55  %AD

   サンプル ID : ..........................
   コメント : .............................
   カクニンサイン: ........................
R  > > > > > > > > >  シュドウ  < < < < < < <
   - - - 3 1 . 0 7 . 2 0 0 3 - - - 0 7 : 2 9 - - -
```

ある特別な**出来事**が発生した場合は次のように印字されます。

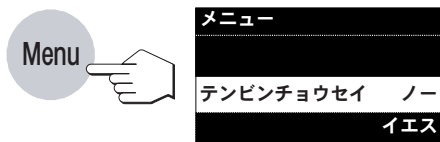
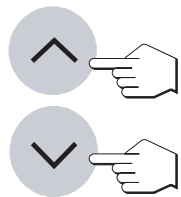
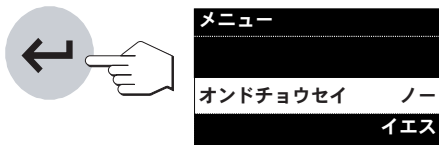
手動操作モードで乾燥を実施中、ヒーティング・モジュールが開けられた。 ヒーティング・モジュールが開けられると、乾燥過程は一旦中断され、閉まると乾燥過程は継続されます。

5　メニュー（基本設定）

この章では、水分計を使用するために必要なメニューの設定方法と、内蔵天びんやヒーティング・モジュールの調整（校正）方法を説明します。

5.1　メニュー操作

メニューとは、水分計の基本設定をあらかじめ選択・設定するための各種選択内容のリストと言えます。メニューには様々な項目があります（全てのメニュー項目のフローチャートについては 5.14 項を参照）。このメニューではさまざまな設定の他に、ある機能（例、天びん及びヒーティング・モジュールの調整）を実行することができます。メニュー設定内容は停電が発生しても消去されることはありません。

メニューの使い方は簡単

《Menu》キーを押して、メニューを呼び出します。最初のメニュー項目（天びんの調整（校正））に入ります。メニュー選択中、 ディスプレイには“メニュー”が点灯します。

《アップ》キーと《ダウン》キーを使って、現在設定されている或るメニュー項目の中で望みの設定内容に切替えたり、あるいは特定の機能を実行します。

メニューで目的の項目を選択して、《Enter （実行)》キーを押します。設定内容は保存され、次の項目が呼び出されます。

備考: 天びんまたはヒーティング・モジュールの調整が完了するとメニュー操作過程は自動的に終了し、水分計は再び測定作業が可能な基本状態に戻ります。

目的の項目の選択・設定が完了してから、《Reset》キー を押してメニュー操作を終了します。その際メニュー項目のうちで、ただ単に変更しただけの内容は記憶されていませんが、《実行》キーを押して確認・承諾した設定内容はすべて保存され、有効となります。

```
--- セッテイナイヨウリスト ---

METTLER TOLEDO
Halogen MoistureAnalyzer
キシュ                    HB43
シリアルナンバー    1101234567
ソフトウエアバージョン      2.00
--------------------------
システムパラメータ
  サドウモード          シュドウ
  キーホゴ                オン
  プリントアウト            オン
  ボーレート              2400
  ビット/パリティー      7b-even
  ハンドシェイク            オフ

---31.07.2002---11:13---
```

水分計に外部プリンタを接続してある場合、全てのメニュー設定内容をプリントアウトできます。そのためには、《Menu》キーを押した後、続けて《印 字》キーを押します。

次の章では、それぞれのメニュー項目を説明します。項目の順序は、メニューとまったく同じです。

5.2　天びんの調整（校正）

このメニュー項目により水分計の天びんを調整（校正）できます。天びんの調整（校正）がいつどのような場合に必要であるのかについては 3.2 項をご覧下さい。調整（校正）機能を選択する前に、サンプル受け皿が所定の位置にセットされていることを確認して下さい。乾燥過程実行後の場合は、少なくとも 30 分待機してから調整（校正）を開始します。

このメニュー項目での工場設定は “ノー” に設定されています（天びん調整は実行されません）。

備考:　ディスプレイ左下の数字は、その時までに実行された調整（校正）回数を示します。

この状態で《印字》キーを押すと、外部プリンタが接続されている場合、最後に実行した調整過程の記録をプリントアウトします。

天びんを調整（校正）したい場合は、“ イエス”を選びます（《ダウン》キーを使用）。

《Enter (実行)》キーを押して、調整（校正）プロセスを開始します。

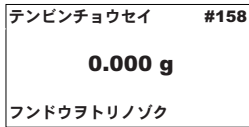
テンビンチョウセイ　#158
0.000 g
フンドウヲトリノゾク

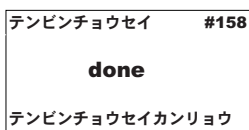
ディスプレイの指示に従います。計量皿に分銅がのっていると、これを取り除くよう指示がでます。空のサンプル受け皿は依然としてサンプル受け皿ホルダーにセットされていること。天びんはゼロ点を示し、調整用分銅の所定重量を示します。

テンビンチョウセイ #158
20.000 g
フンドウヲトリノゾク

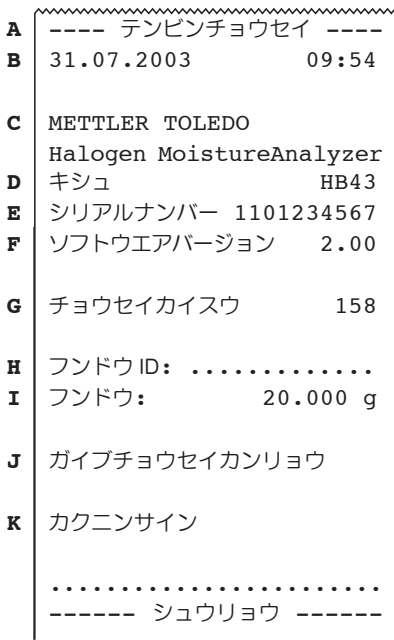
サンプル受け皿の中央に指示された重量の調整（校正）用分銅をのせます。重量は自動的に把握されます。

備考：調整（校正）は 20 g 分銅で実行されます。調整（校正）用分銅はオプション部品として用意されています (8.6 項を参照)。

テンビンチョウセイ #158
0.000 g
フンドウヲトリノゾク

天びんは測定重量を記憶し、ディスプレイには調整（校正）用分銅を受け皿から取り除くよう指示がでます。

テンビンチョウセイ #158
done
テンビンチョウセイカンリョウ

調整（校正）用分銅を取り除きます。

これで天びんの調整（校正）が完了し、メニュー操作は自動的に終了して、水分計はスタンバイモードに戻ります。これで様々な測定を実行する準備がととのいました。

```
A  ---- テンビンチョウセイ ----
B  31.07.2003           09:54

C  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
D  キシュ                 HB43
E  シリアルナンバー 1101234567
F  ソフトウエアバージョン   2.00

G  チョウセイカイスウ        158

H  フンドウ ID: .............
I  フンドウ:          20.000 g

J  ガイブチョウセイカンリョウ

K  カクニンサイン

   ........................
   ------ シュウリョウ ------
```

水分計にプリンタを接続してあり、スイッチが入っていると（5.9 項参照）、天びん調整が完了すると、以下に示した項目のデータが自動的に印字記録されます。

A 記録タイトル

B 天びん調整の日付及び時刻

C メーカー名及び機器名

D 機種名

E 水分計のシリーズ製造番号

F ソフトウエアのバージョン番号

G 天びん調整回数

H 使用した調整（校正）用分銅の識別番号記入欄

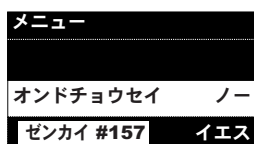
I 使用した調整（校正）用分銅重量

J 天びん調整が正しく行われた旨の確認

K 天びん調整を行った担当者の署名欄

使用した調整（校正）用分銅の番号を記入し、記録内容を確認してから署名し、安全な場所に保管して下さい。このルールを守ることで、問題が起きた場合に原因の追跡が可能となります。これはあらゆる品質保証システムの基本要件の 1 つです。

5.3　ヒーティング・モジュールの調整（校正）

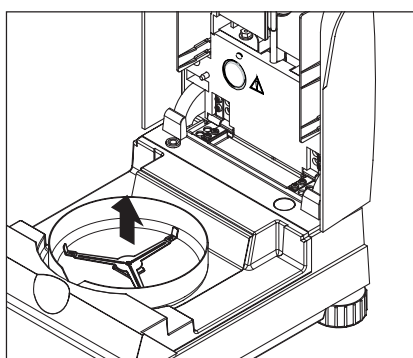
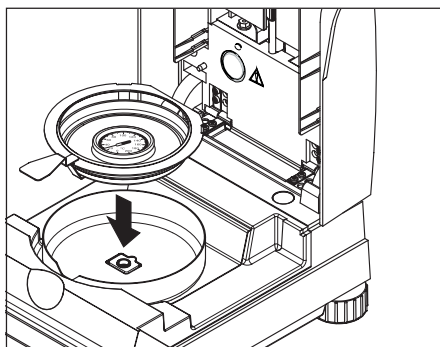
このメニュー項目で、ヒーティング・モジュールの温度調整（校正）を行います。どんな時にヒーティング・モジュールの調整（校正）が必要なのか、 3.2 項をご覧下さい。乾燥過程実行後であれば、30 分待機してから調整（校正）を実施することをお勧めします。

このメニュー項目の工場設定は “ ノー” に設定されています（ヒーティング・モジュール調整は実行されません）。

備考:　ディスプレイ左下の数字は、その時までに実行された調整（校正）回数を示します。

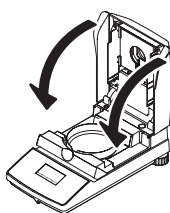
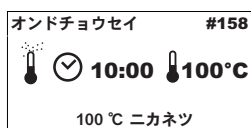
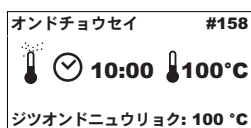
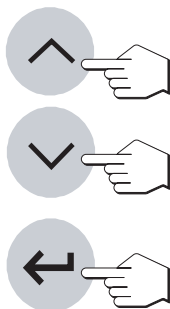
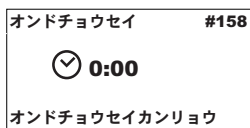
この状態で《印字》キーを押すと、外部プリンタが接続されている場合、最後に実行した調整過程の記録をプリントアウトします。

ヒーティング・モジュールの調整（校正）を実行したい場合は、“イエス”を選びます（《アップ》キーと《ダウン》キーを使います）。

《Enter (実行)》キーを押して、調整（校正）過程を開始します。

サンプルチャンバーからサンプル受け皿ホルダーを取り除くよう指示が出ます。

温度調整セットをサンプル受け皿ハンドラーに入れます。

サンプルチャンバーにサンプル受け皿ハンドラーをセットします。

参考： 温度調整セットはオプションとして入手可能です（ 8.7 項参照）。

ヒーティング・モジュールを閉めると、調整実行スイッチが入り、ヒーティング・モジュール調整過程が開始します。

ヒーティング・モジュールは 100 ℃ まで加熱されます。乾燥温度表示でこの過程をモニターできます。温度調整セットが正しい温度を示し、続いてアラーム音が鳴るまで機器は 15 分間待機します。

ヒーティング・モジュールの観察窓を通して温度調整セットに表示されている温度を読み取り、この値を《アップ》キーまたは《ダウン》キーを使って入力してください（注意事項 、1 目盛り＝ 2 ℃ ）。温度を入力し、《Enter (実行)》キーを押します。アラーム音が鳴ってから 10 分以内に温度値を入力する必要があります。さもないと、調整（校正）プロセスが終了してしまい、エラー・メッセージが表示されれます。

この調整（校正）は二段階調整（温度調整は二つの温度値 100 ℃及び 160 ℃により確定される）であり、ヒーティング・モジュールは、ここで第二段階目の温度（ 160 ℃）まで加熱されます。その加熱プロセスは第一段階とまったく同じです。温度の入力をすませ、《Enter (実行)》キーを押せば、調整（校正）が終了します。

調整過程終了後、ヒーティング・モジュールを開け、温度調整セットが入ったサンプル受け皿ハンドラーを取り除きます。

注意：温度調整セットはまだ高温である恐れがあります。従って充分に冷却させてからハンドラーを取り出して下さい。

ヒーティング・モジュール調整過程が完了すると、機器のメニュー操作可能状態から自動的に基本状態に復帰し、含水量測定作業を続行することが出来ます。

外部プリンタを水分計に接続してあり、スイッチが入っていると（ 5.9 項参照）、加熱モジュール調整が完了後、下記の項目に関する調整記録が自動的に印字されます。

```
A  -----オンドチョウセイ -----
B  31.07.2003          09:59

C  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
D  キシュ                 HB43
E  シリアルナンバー 1101234567
F  ソフトウエアバージョン   2.00

G  チョウセイカイスウ        158

H  オンドキジュン ID: ........
I  オンド        100°C:  102°C
J  オンド        160°C:  159°C

K  オンドチョウセイ  カンリョウ

L  カクニンサイン

   ........................
   ------ シュウリョウ ------
```

A 記録タイトル

B ヒーティング・モジュール調整日付及び時刻

C メーカー名及び機器名称

D 機種名

E 水分計の製造番号

F ソフトウエアのバージョン

G 機種名

H 使用した温度調整セットの番号記入欄（この番号は温度調整セットに記載されています）

I 第一段階の調整点の目標および実際の温度

J 第二段階の調整点の目標および実際の温度

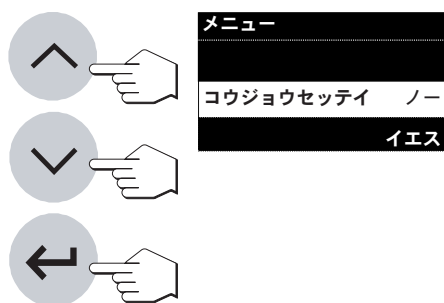
K 温度調整（校正）が正確に実行されたかどうかの確認

L ヒーティング・モジュール調整実行担当者の確認サイン欄

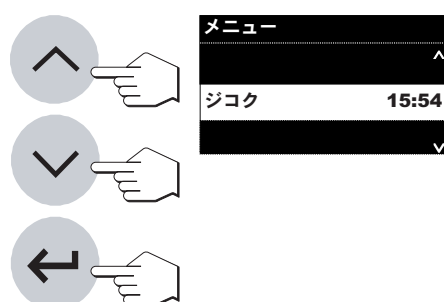
温度調整セットの番号を記入し、確認サインを施し、安全で確かなな場所に保管して下さい。 これにより、あらゆる品質保証システムの基本的要求事項である調整過程を、過去に溯ってチェックすることができます。

5.4　工場設定にリセット

この章では水分計の基本設定を工場設定に復帰させる方法を説明します。

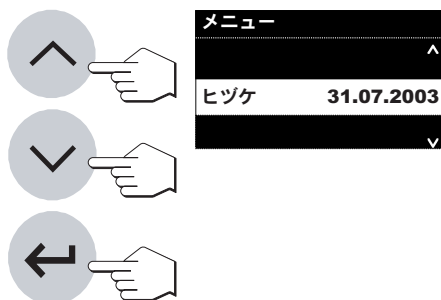
注意：時刻、日付および対話言語を除き、各ユーザーが個別に設定したすべての設定は消去され、工場設定に復帰します。

このメニュー項目の工場設定は “ ノー ” です。
現在のメニュー設定をすべて消去したい場合は“イエス”を選択し、《Enter (実行)》キーを押します。

5.5　時刻の設定

水分計には時計が内蔵されています。 RS232C インターフェイスを介してプリンタを接続してあると、設定した時刻と日付は全ての印字記録にプリントアウトされます。水分計を初めて使用する前に、有効な日付と時刻をいったん入力すると、水分計の電源接続を切り離してもこの設定は保持されます。このメニュー項目で現在時刻を入力します。この項目は水分計を初めて使用する前、及び時刻修正をする場合に必要です。

《アップ》キーと《ダウン》キーで時間を合わせます（設定範囲 00:00 ～ 23:59 ）。

設定内容を確認して《Enter (実行)》キーを押すと、設定時刻が記憶されます。

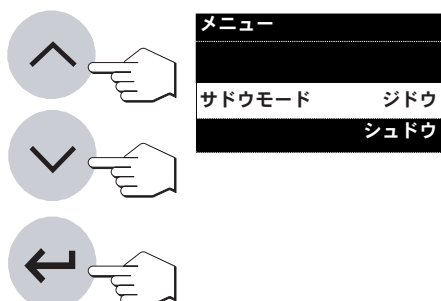
5.6　日付の設定

このメニュー項目で現在の日付を入力します。水分計を初めて使用する前や、及び日付を訂正する場合に必要です。

《アップ》キーと《ダウン》キーを使って"日--月--年"(DD.MM.YYYY)の形式で日付を入力します。《Enter（実行)》キーを押せば、その日付が設定, 記憶されます。

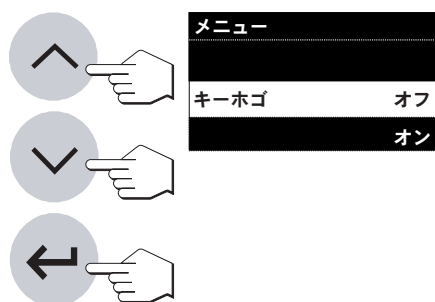
備考：対話言語として米語を使用する場合、入力形式は "月--日--年" (MM/DD/YY YY) となるので、ご注意下さい。

5.7　乾燥プロセス作動方法の選択

このメニュー項目で、**乾燥プロセス**のスタートを**自動又は手動**で行うかを選択、設定します。工場設定は自動乾燥プロセスに設定されています。自動作動モードでは、水分計はヒーティング・モジュールが閉まると、初期重量（湿重量）を測定し、乾燥過程を開始します。この“スマートスタート”機能により、キー操作をいっさいすること無く、全ての乾燥プロセスを実行できます。

手動作動モードでは、ヒーティング・モジュールを閉めても乾燥過程は開始しません。《Start》キーを押すと、含水量測定に重要な初期重量（湿重量）が先ず測定されます。これは ヒーティング・モジュールが開いている時でも、閉じている時でも実行されます。ただしヒーティング・モジュールが閉じられた場合にのみ、乾燥プロセスが開始します。手動作動モードは、揮発性の高い物質を含んだサンプルの場合に使用すること勧めします。手動操作モードでは、サンプルの準備中に蒸発する重量損失が測定される間に、さらに後続のサンプルを準備する（例えば、ケイ砂の混合、サンプルを均等に分散させるなどの）時間がとれます。手動操作モードでは乾燥過程の途中でもヒーティング・モジュールを開くことができます。乾燥は自動操作モードと違って中断されず、ヒーティング・モジュールが再び閉じるまで一旦休止されるだけです。

このメニュー項目の工場設定は“ジドウ”（自動作動モード）です。手動作動モードに切り替えたい場合は、“シュドウ”を選択して《Enter (実行)》キーを押して下さい。

5.8　設定内容の保護

このメニュー項目で各種作動パラメータ（例、スイッチオフタイマー、乾燥温度など）及びすべてのメニュー項目（変更保護を除く）をうっかり変更されないよう保護します。

工場設定ではパラメータの変更ができる設定になっています（“キーホゴ　オフ”）。

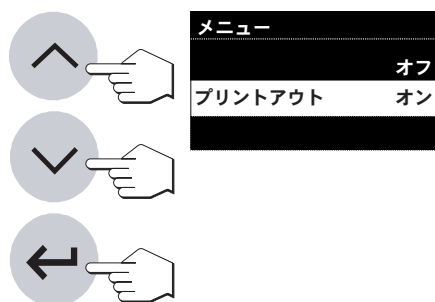
設定内容を変更できないように保護したい場合は、“キーホゴ　オン”を選んで、《Enter (実行)》キーを押します。

ディスプレイにはロック（錠前）のシンボルが現れ、次の設定内容は変更されません。

- スイッチオフタイマー
- 乾燥プログラム
- 表示モード
- 印字間隔
- 乾燥温度
- 乾燥時間
- 変更保護 (キーホゴ) を除いた各メニュー項目

ロックされたキーを押すとアラームがなり、エラーメッセージ（7.1 項を参照）が表示され、そのキーが機能しないことを知らせます。

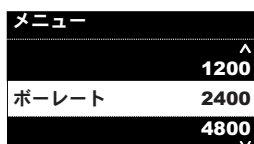
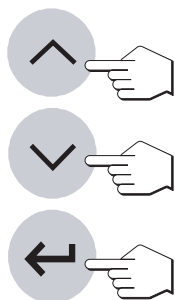
5.9　プリンタのスイッチ切り換え

このメニュー項目で外部接続プリンタのスイッチのオン・オフを切り換えることができます。

このメニュー項目の工場設定は “オン” になっています。

プリンタのスイッチを切りたいときは、“オフ” を選んで、《Enter (実行)》キーを押します。

ディスプレイの右下に《プリンタ・オフ》のシンボル（　）が現れます。
シリアル・インターフェイスを介して HB43 をコンピュータに接続したい場合はこの設定を選びます。
これにより、HB43 が判読不能な文字列をコンピュータに転送するのを避けます。これで MT-SICS インターフェイス・コマンドによるスムーズなデータ交換が実現されます。

5.10 ボーレート（データ転送レート）の設定

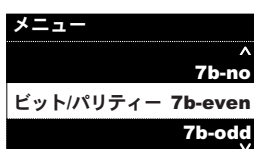
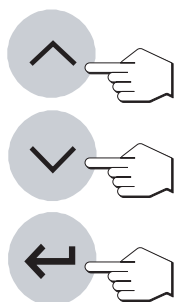
データ転送レート（ボーレート）はシリアル・インターフェイスを介したデータ転送速度を確定します。単位はボーです（1 ボー (bd) = 1 ビット/秒）。

以下の設定が可能です。
600 bd, 1200 bd, 2400 bd, 4800 bd, 9600 bd, 19200 bd

《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定を変更できます。

《Enter (実行)》キーを押すと選択したボーレートは記憶されます。

工場設定では 2400 bd に設定されています。

5.11 ビット/パリティーの設定

このメニュー項目でシリアル・インターフェイスを介した転送キャラクタ・フォーマットを設定できます。

以下の設定内容を利用できます。
7 ビット・ノー、7 ビット・偶数、7 ビット・奇数、 8 ビット・ノー

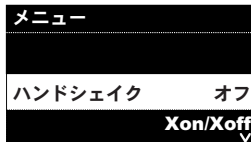
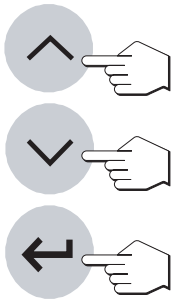
《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定を変更できます。

《Enter (実行)》キーを押すと選択したビット/パリティーは記憶されます。

工場設定では 7 b-even に設定されています。

メニューで対話言語として英語以外の言語を選択してあると、この工場設定では二、三の特殊記号を表現できません。この場合はプリンタ及び HB43 のビット/パリティーの設定を 8 ビット・ノー (8b-no) に設定して下さい。

5.12 ハンドシェイクの設定

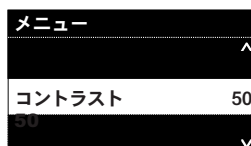
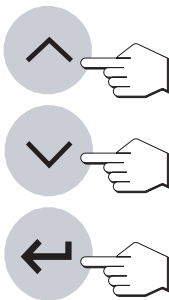
このメニュー項目でシリアル・インターフェイスを介したデータ転送用のキャラクタフォーマットを設定できます。

以下の設定内容を利用できます。
オフ 、ソフトウエア (Xon/Xoff)、ハードウエア (RTS/CTS)

《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定を変更できます。

《Enter (実行)》キーを押すと選択したハンドシェイクは記憶されます。

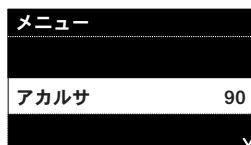
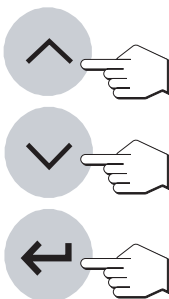
工場設定では オフ （ハンドシェイク無し） に設定されています。

5.13 コントラスト及び明るさの設定

この 2 つのメニュー項目でディスプレイのコントラストと明るさを設定することができます。

コントラストには設定値 0 ～ 100 を使用できます。

《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定値を変えることができます。

《実行》キーを押して入力した設定値を確認・承諾すると、水分計にこの設定が記憶されます。

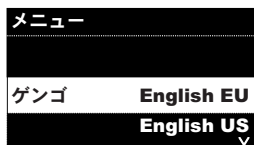
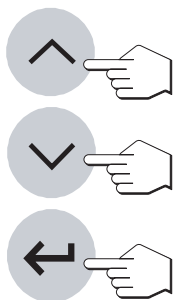
工場設定では設定値 50 に設定されています。

明るさには設定値 0 ～ 100 を使用できます。

《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定値を変えることができます。

《実行》キーを押して入力した設定値を確認・承諾すると、水分計にこの設定が記憶されます。

工場設定では設定値 90 に設定されています。

5.14 対話言語の選択

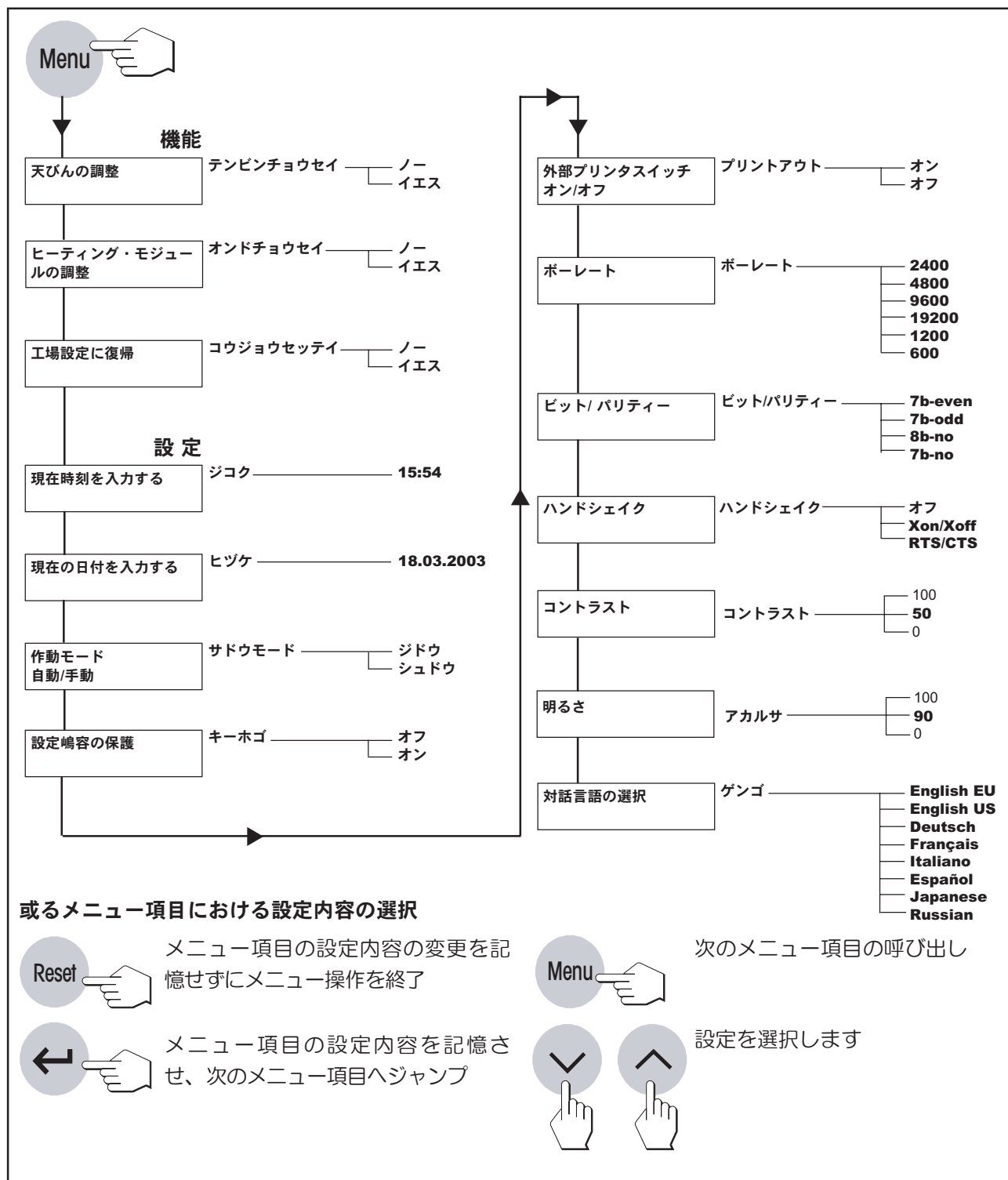
このメニュー項目で対話言語を選択します。
望みの対話言語を選択し、《Enter (実行)》キーを押します 。

次の言語が選択できます。

- イギリス英語（“English EU”）
- 米語（“English US”）
- ドイツ語（“Deutsch”）
- フランス語（“Français”）
- イタリア語（“Italiano”）
- スペイン語（“Español”）
- 日本語（“Japanese”）
- ロシア語（“Russian”）

《アップ》キー及び《ダウン》キーにより設定を変更できます。

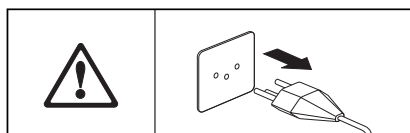
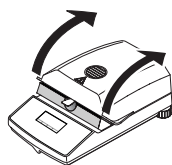
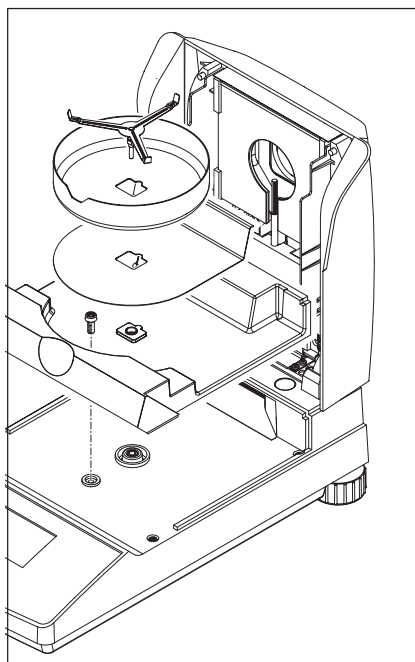
《Enter (実行)》キーを押すと選択した対話言語は記憶されます。

備考：米語（“English US”）を対話言語に選んだ場合は、日付の表示形式が変わり、記録の日付表示はすべてアメリカ式表記法（月--日--年）となりますので、ご注意下さい。

5.15 HB 43 のメニュー・フローチャート

6　メインテナンスとパーツ交換

この章ではハロゲン水分計を常に良好な状態に保つためのメインテナンス方法、並びに消耗品などを交換する方法について説明します。

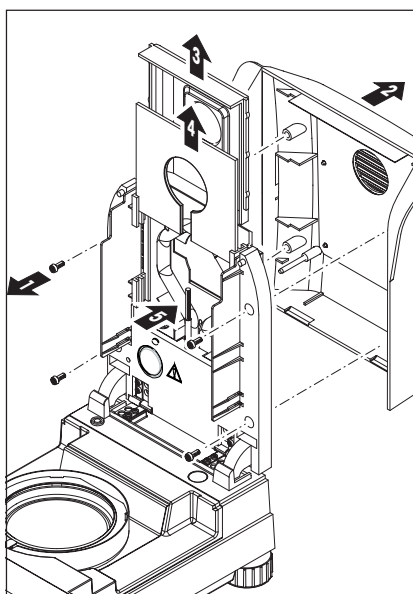
6.1　ヒーティング・モジュールとサンプル・チャンバーのクリーニング

正確な測定結果を得るために、温度センサーや発熱体の保護ガラスを定期的にクリーニングします。
クリーニングに際しては以下の事柄を参考にして下さい。

クリーニングを始める前に水分計を電力供給網から切り離します。

ヒーティング・モジュールを開きます。

クリーニングするために、風防、サンプル受け皿ホルダー、熱遮蔽板を特別なツール無しで取り外し可能です。

サンプル・チャンバーの分解には一般市販のネジ回しが必要です。

クリーニングには、綿くずが付かない布を使って下さい。

水分計の外側部分のクリーニングには弱性洗剤等を使って下さい。ハウジングは堅牢であり、溶剤耐用性を備えていますが、酸性クリーナーまたは溶剤の使用は避けて下さい。

水分計の内部に液体がかからないようにご注意下さい。

ヒーティング・モジュールの分解には 4 本のネジ (1) を取り外す必要があります。一般に使用されているネジ回しを使用して下さい。

続いてヒーティング・モジュールのカバー (2) を後方へ取り外します。

ヒーティング・モジュールのゴールド・コーティングが施されたレフレクター（3）及び保護ガラス（4）はガイドレールから上方へ抜きとることが出来ます。

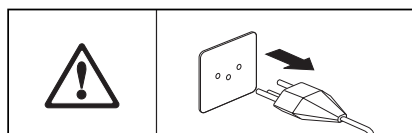
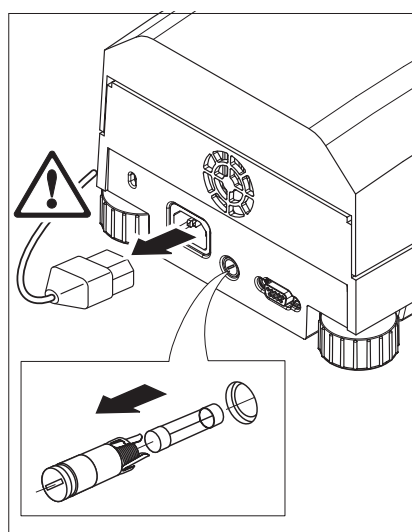
中和性洗剤を用いてレフレクター及びヒーター保護ガラスをクリーニングします。

黒色の温度センサー (5) に万一汚れが付着している場合は、これを注意深く取り除きます。

丸いハロゲンヒーターに触れることは避けて下さい。このヒーターに付着した汚れ、しみ、或いは油脂などを取り除く必要が或る場合は、エタノールなどの弱性有機溶剤を使用することをお勧めします。

温度センサーやヒーター保護ガラスをクリーニングした後には、 ヒーティング・モジュールの調整をお勧めします（第 5.3 項参照）。

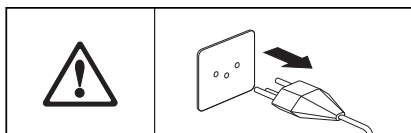
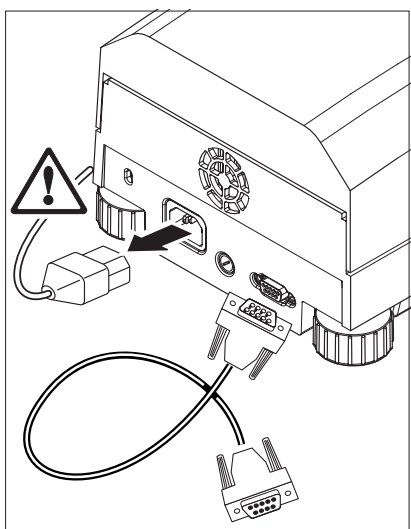
6.2　電源ヒューズの交換

電源スイッチを入れても、水分計のディスプレイが明るくならない場合、電源ヒューズが切れている恐れがあります。

次の手順でヒューズを交換します。
機器を電力供給網から切り離します。

電源ヒューズは水分計本体背面にあります。ネジ回しでヒューズホルダーを左周りに回して、ヒューズホルダーを引き抜きます。

ヒューズの状態を調べます。切れたヒューズと同じ定格（5 x 20 mm, T6.3H 250 V）の新しいヒューズと交換します。

種類や定格の違うヒューズを使用したり、ヒューズを短絡させるのは絶対避けて下さい。さもないと安全性が阻害され、水分計の故障の原因となる恐れがあります。

6.3　外部プリンタの接続

プリンタの使用準備は次の手順で行います。

機器を電力供給網から切り離します。

プリンタを接続します。 HB43 型水分計には 9 ピン (f) の接続ポートが備わっています。RS-P42 型及び LC-P45 型普通紙用プリンタにはこれに適合する接続ケーブルが付属しています。

機器とプリンタを電力供給網に接続します。

必要な場合にはプリンタとHB43 型水分計のビット/パリティーが一致するよう調整します（5.10 項及び 5.11 項参照）。

メニューで対話言語として英語以外の言語を選択してあると、この工場設定では二、三の特殊記号を表現できません。この場合はプリンタ及び HB43 のビット/パリティーの設定を 8 ビット・ノー (8b-no) に設定して下さい。

7　トラブルが発生した場合

この章でどんな場合に故障が発生する恐れがあるのか、また万一故障が発生した場合どのように対処するかを説明します。

7.1　エラーメッセージについて

水分計は次の 3 タイプのエラーを区別して表示します。

入力エラー（機能状態にないキー、或いはある操作状況では押すことができないキー）では短いアラームが鳴ります。ディスプレイに短い説明文が表示され、 2 秒後に自動的に消去されます

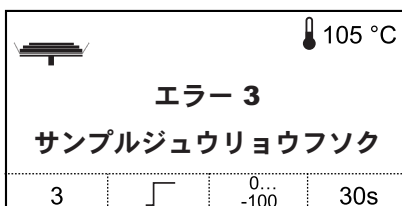
プリンタスイッチオフ

ディスプレイ：プリンタのスイッチがオフ
原 因：　メニューでプリンタのスイッチ・オンが設定されていない
対処方法：　メニューでプリンタのスイッチをオンに設定する

タイマーオフ

ディスプレイ：タイマーのスイッチがオフ
原 因：　選択したスイッチオフタイマーが時間入力を受け付けない
対処方法：　スイッチオフタイマーを “時限スイッチオフタイマー” に設定する

キーホゴ

ディスプレイ：キーがロックされている
原 因：　メニューでキー動作がロックされている
対処方法：　メニューでキーのロックを解除する

アプリケーション・エラーは、水分計があるプロセスを実行できない場合、或いはある数値領域の上限、下限を超過したため設定値の訂正が必要な場合、または一般的な操作上の誤りがある場合に発生します。アプリケーション・エラーが発生した場合はアラームが鳴ります。さらに、ディスプレイに “エラー” が表示され、続いてエラー番号とエラー内容が表示されます。次の項にアプリケーションエラーのリストを示します。

作業を継続する前に、《Reset》キーを押して、エラーメッセージを消去する必要があります。 1～8 及び 10 番のエラーだけを《Reset》キーで消去できます。

エラー 1 **ケイリョチフアンテイ**

ディスプレイ：　エラー 1
ケイリョウチフアンテイ
原 因：　風袋引き操作中または調整（校正）中に天びんが安定しない。
対処方法：　安定した作業場所、環境を確保する。サンプルや計量皿が風防リングやサンプル受け皿ハンドラーに接触しないようにする。さらにサンプル中の非常に揮発性の高い物質も安定重量値が確定されるのを妨げます。

エラー 2 **アヤマッタチョウセイフンドウ**

ディスプレイ：　エラー 2
アヤマッタチョウセイフンドウ
原 因：　サンプル受け皿に調整（校正）用分銅が何ら載せられていないか、または誤った分銅が載せられている。
対処方法：　要求された所定分銅を使用する。

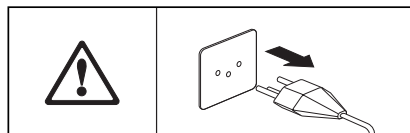
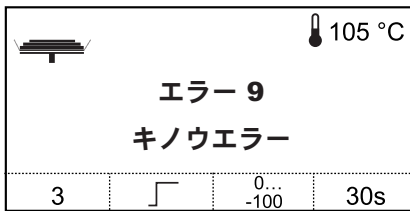
エラー 3 **サンプルジュウリョウフソク**

ディスプレイ：　エラー 3
サンプルジュウリョウフソク
原 因：　サンプル重量が 0.5 g 未満である。
対処方法：　最低限 0.5 g のサンプルを使用する。

エラー 4 **フウタイビキガサレテイナイ**

ディスプレイ：　エラー 4
フウタイビキガサレテイナイ
原 因：　サンプル受け皿の風袋引きがなされていない。
対処方法：　サンプル受け皿の風袋引きを実行する。

エラー 8 **オンドセッテイナシ**

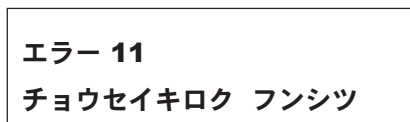
ディスプレイ：　エラー 8
オンドセッテイナシ
原 因：　ヒーティング・モジュールの調整において、10 分の制限時間内に温度の設定がなされなかった。
対処方法：　ヒーティング・モジュールの調整を再び繰り返し、制限時間内に温度を設定する。

機能エラーは、プログラムまたはハードウエアのエラーを意味します。“キノウエラー”及び該当のエラー番号がディスプレイに表示され、第 2 行目にはその内容が表示されます。この場合は、電源コードを電源コンセントから抜き取ります。その後再び電源を投入しても同じエラーが発生する場合は、最寄りのメトラー・トレド販売代理店に連絡し、水分計の検査または修理を依頼して下さい。その際、エラー番号をご連絡頂くと、サービス技師の修理作業がしやすくなります。

エラー 9
キノウエラー

ディスプレイ：　エラー 9
キノウエラー + 該当番号

原 因：　動作規準が不確定な状態。

対処方法：　電源ケーブルを引き抜き水分計を最低 5 分間冷やします。同じエラーがたびたび発生する場合は、最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご連絡下さい。

エラー 11
チョウセイキロク　フンシツ

ディスプレイ：　エラー 11
チョウセイキロク フンシツ

原 因：　ヒーティング・モジュール及び天びんの調整データと方法、並びにメニュー設定が失われた。

理由、記憶過程の途中で電力供給が途絶えた。

対処方法：　ヒーティング・モジュール及び天びんの調整を再び実行する。各種の設定を改めて設定し直す。

7.2　こんな場合の原因と対処方法は…?

…電源を入れてもディスプレイが明るくならない

- 正しい電圧が供給されていない
- 電源ケーブルが電力供給網に接続されていない
- 電源ヒューズが切れている
- 水分計が故障している

水分計が正しい電圧の電力供給網に接続されいるか確かめます。電源ヒューズをチェックし、必要に応じて取り換えます（6.2 項 を参照）。それでもなおかつ水分計が作動しない場合は、最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご連絡下さい。

… スイッチを入れると、“0.000”が点滅

サンプル受け皿ホルダーがセットされていない。サンプル受け皿ホルダーを取付けます

… 測定開始直後から自動安定検出装置のシンボルが継続して点灯したままである

自動安定検出装置のシンボルが消えると、計量値は安定値であり、“湿重量”が確定されます。このシンボルが消えない場合は、水分計の設置場所が不適当である恐れがあります（振動や揺れのある不安定な場所、強い通風などがある）。この場合は別の設置場所を確保して下さい。
揮発性の高い物質の場合は、継続的な蒸発作用によりまったく安定状態になりません。この場合はヒーティング・モジュールを手動操作方法に設定する必要があります（第 5.7 項を参照）。

… 接続したプリンタでプリントアウトできない

メニューでプリンタがスイッチ・オンに設定（第 5.9 項を参照）されているかチェックし、さらにインクリボンやプリンタ用紙が正しく取付けられているか調べます。転送レート、ビット/ パリティー、ハンドシェイクの設定をチェックします。

… 誤った文字が印字される

プリンタと HB43 のビット/パリティーを 8b-no に設定する。この両方の機器のボーレートも同じであることを確かめて下さい。

… 乾燥時間を入力できない

乾燥時間の入力は、スイッチオフタイマーで“時限スイッチオフ”が選択されている場合にのみ可能です。他のスイッチオフタイマー・モードが設定されていると、乾燥時間を入力することはできません（第 4.4 項を参照）。乾燥時間を入力しようとすると、“エラー 7”が表示されます（第 7.1 項を参照）。

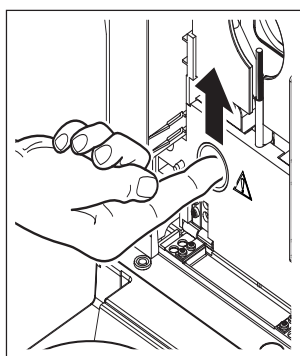
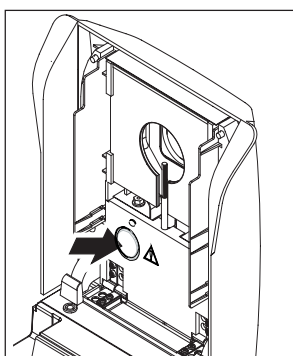
… 特定のキー入力ができない

変更を防止するため、メニューでパラメータがプロテクト（スイッチオフタイマー、印字間隔など）設定されています（第 5.8 項 を参照）。　パラメータの変更を試みると、“エラー 10”が表示されます（第 7.1 項を参照）。

... 測定に時間がかかる

適切でないスイッチオフタイマーが選択されています。
またサンプルの量が多すぎる場合や、サンプルの表面に被膜が形成され気化作用が妨げられる場合も、ゆっくりした乾燥の原因となります。
高温での測定を試して下さい。

...測定開始後、加熱されない

ヒーティング・モジュールがオーバーヒートし、保護回路が作動しています。オーバーヒート状態になるとヒーティング・モジュールのオーバーヒート保護回路（バイメタル・センサー）が発熱エレメントのスイッチを切ります。サンプルが燃焼するとこの状態が発生する恐れがあります。

保護回路スイッチをリセットする：

1. 水分計の電源を切り離します。
2. ネジ回しを使ってカバーを取り外します。
3. 人さし指を差し込んで保護回路スイッチを元に戻します。
4. 再びカバーをセットして、水分計に電源を投入します。

備考：以上の手順を行ってもトラブルが解決しない場合は、水分計が故障している恐れがあります（ハロゲンヒーティング・モジュール自体の故障）。この場合は最寄りのメトラー・トレド販売代理店にご連絡下さい。

保護回路スイッチのリセット後、又はヒーティング・モジュールの交換後（第 6.1 項）、ハロゲン水分計のヒーティング・モジュールを再調整（校正）することをお勧めします（第 5.3 項）。

...測定結果に安定した繰り返し性がない

- サンプルが均一でない（成分が異なる）。均一性のないサンプルの場合は反復性のある測定結果を得るためにサンプルを増量する必要があります。
- 設定されている乾燥時間が短すぎる。乾燥時間を延長するか、適切なスイッチオフタイマー『単位時間当たりの重量損失』を選択する。
- サンプルが完全に乾燥しない（被膜の形成によるなど）。グラスファイバー・パッドを用いてサンプルを乾燥させる（第 3.3 項参照）。
- 設定温度が高すぎるために、サンプルが酸化する。乾燥温度を下げる。
- サンプルが沸騰し、飛沫により重量は継続的に変化する。乾燥温度を下げる。
- 保護ガラスが汚れているため加熱が不十分。保護ガラスをクリーニングする（第 6.1 項）。
- 温度センサーが汚れているか、または故障している。温度センサー（第6.1 項を参照）をクリーニングするか、サービス・エンジニアに依頼し新しいものと交換する。
- 水分計の設置台が不安定。堅牢で安定した台を使用する。
- 水分計の周囲環境が不安定（振動など）。

8　さらに役に立つ情報

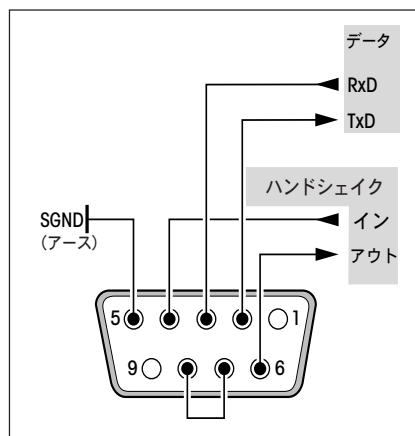
8.1　測定結果の読み方と理想的なサンプル重量

正確な測定結果はサンプルの湿重量と、そのサンプルの含水量に左右されます。測定結果の精度は、湿重量を増やすことで向上させることができます。サンプルの水分率は決まっていますが、サンプルの重量はユーザーが決めることができます。しかし、重量を増やすと乾燥プロセスは長くなります。そのため、**望ましい繰り返し性が得られる適切な重量を選択・設定するようお勧めします**。サンプルの理想的な重量は、次の表を参考にして選んで下さい。下表には、サンプルまたはその準備作業によるばらつきは考慮されていません。

例：±0.1% の繰り返し性を期待する場合、下表で示しているように、サンプルの重量は最低 3 グラム必要です。

結果の繰り返し性	サンプル重量の最小限
±0.03 %	10 g
±0.1 %	3 g
±0.3 %	1 g

8.2　RS232C インターフェイス

ハロゲン水分計には周辺機器（例、プリンタまたはコンピュータ）を接続するための RS232C インターフェイスが標準装備されています。

9 ピン・コネクター端子

他機器への適合化（転送パラメータ）はメニューにて設定可能（第 5.10 項参照）。

測定結果の記録方法について HB43 型 水分計が持つ多彩な性能は、メトラー・トレド社の LC-P45 型又は RS-P42 型プリンタを接続して初めて発揮されます。印字結果は GLP/GMP に準拠した簡単な作業に役立ちます。

インターフェイス・コマンドについては "参考マニュアル、メトラー・トレド標準インターフェイス・コマンド・セット" 11780409 （英語版のみ）をご覧ください。これは最寄りのメトラー・トレド販売代理店に注文可能であり、またインターネット（**www.mt.com/moisture**)からダウンロード可能です。さらに詳しくは 8.9 項をご覧ください。

8.3　アプリケーション解説書

メトラー・トレド社の水分率測定のアプリケーション解説書（注文番号：11795011 ）には、ハロゲン水分計の機能を最大限に引き出す便利で役立つ様々な情報が記載されています。HB43 型水分計の納品内容にはこの解説書が一冊含まれています。さらに追加して必要な場合は、最寄りのメトラー・トレド社の販売代理店にご遠慮無くご連絡下さい。

測定方法例及びアプリケーション例についてはインターネット **www.mt.com/moisture** でご覧になれます。

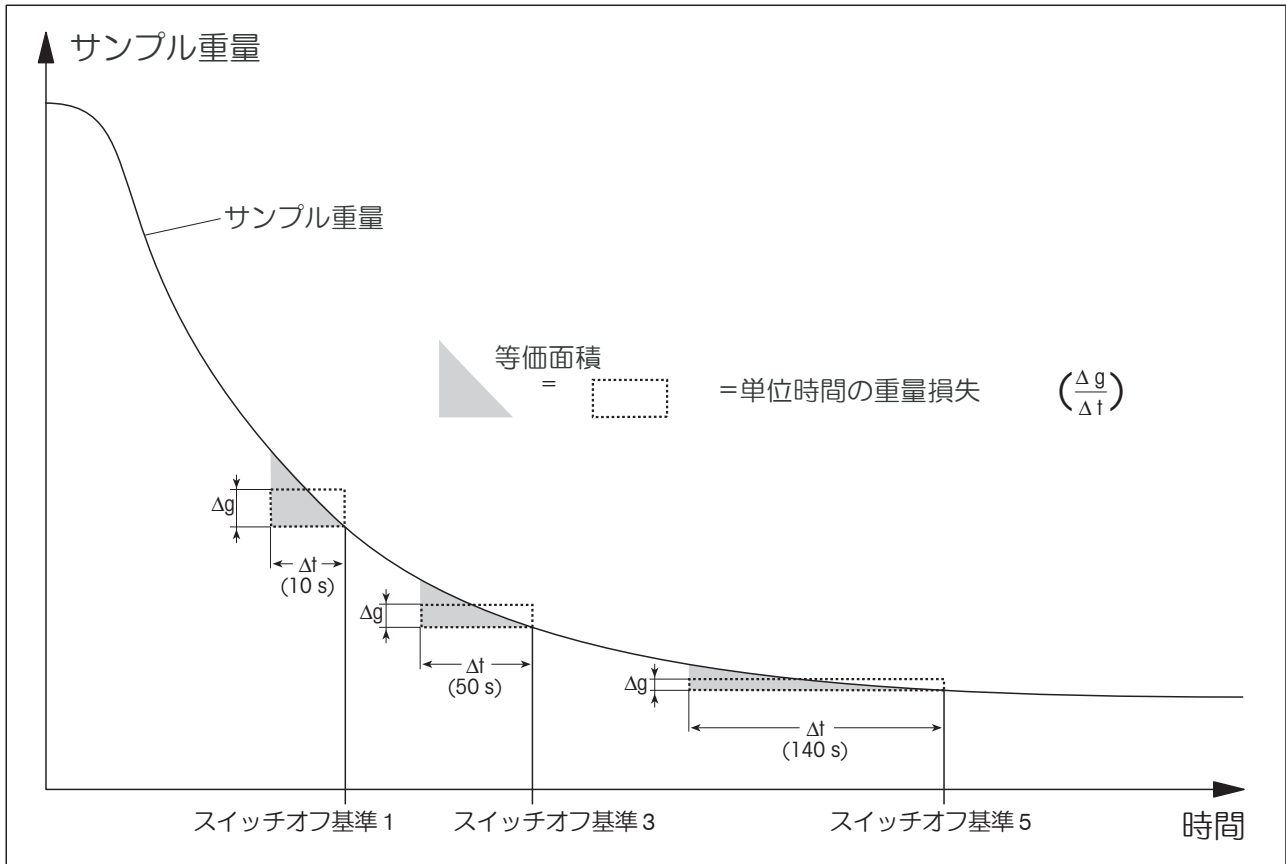
各ユーザーは、水分含有量測定アプリケーションが水分計を使用する場所の法的規則に適合するよう適正化し、法的に有効なものとする必要があります。メトラー・トレドが提供するアプリケーション固有のデータは参考用のみですので、ご注意ください。

8.4　スイッチオフタイマー "単位時間当たりの重量損失"

スイッチオフタイマー "単位時間当たりの重量損失" を設定すると、時間単位（△ t「単位：秒」）当たりの平均損失（△　g「単位：mg」）がプリセット値を下回った時、自動的に乾燥プロセスを終了します。単位時間当りの重量損失として工場で予め固定設定された 5 種類の レベルを利用できます。

選択可能な各レベルは次のとおりです

	∆ g（単位：mg）	**△ t（単位：秒）**
スイッチオフ基準 1	1 mg	10 秒
スイッチオフ基準 2	1 mg	20 秒
スイッチオフ基準 3	1 mg	50 秒
スイッチオフ基準 4	1 mg	90 秒
スイッチオフ基準 5	1 mg	140 秒
スイッチオフ基準“F”(自由)	1 mg	5 秒から 180 秒

次のページのグラフはスイッチオフ基準の機能例を示しています（縮尺なし）。

解 説:
スイッチオフ基準 1（結果が早く出る、傾向を判定するのに適している）
スイッチオフ基準 3
スイッチオフ基準 5（精密な測定に適している）

8.5　仕 様

メトラー・トレド社はハロゲン水分計の性能をさらに向上するために、絶えず研究・開発を推し進めています。このため予告なしに仕様を変更することがありますので予めご了承下さい。

乾燥ユニット

ヒーティング・モジュール：	ハロゲン輪形放熱体
温度範囲：	50 ～ 200 ℃
温度ステップ：	5 ℃
ヒーティング・モジュール調整：	温度調整（校正）セット HA-TC 又は HA-TCC による

天びん

最小サンプル重量：	0.5 g
最大サンプル重量：	41 g
天びん調整：	外部調整（校正）用分銅による、20 g ±0.1 mg
単 位：	g 、% 水分率、% 残留率、ATRO 水分率、ATRO 残留率
自動安定検出装置：	ディスプレイのシンボルで表示
天びんの最小表示：	1 mg
測定値の最小表示：	0.01 %
1 g のサンプルによる繰り返し性 (sd) [1]：	0.3 %
10 g のサンプルによる繰り返し性 (sd) [1]：	0.03 %

データ

時刻、日付：	システムクロック、フェール・セーフ
乾燥時間：	手動、30 秒から 480 分
操作設定：	ROM、フェール・セーフ
スイッチオフタイマー：	5 レベル、手動、時限設定、任意
乾燥プログラム：	標準乾燥及び急速乾燥
リセットプロテクト：	操作キー部をロック

評 価

ディスプレイ：	5 モード（水分率、残留率、重量、ATRO 水分率、ATRO 残留率＝MC, DC, g, AM, AD）
印字記録：	外部接続プリンタによる（オプション）

[1] 機器が室内環境に適応し、少なくとも 60 分前に電力供給網に接続されている状態で、乾燥温度 160 ℃の場合。

ハードウェア

アラーム：	標準装備
データインターフェイス：	内蔵 RS232-C インターフェイス
観察窓：	ヒーティング・モジュール内
水平調整：	2 点水準調整脚と水準器
ディスプレイ：	マトリックス式ディスプレイ 64 x 128 ドット、バックライト付き
ステイタス表示（“ユーザーガイド”）：	ディスプレイに集約
サンプル受け皿、直径：	90 mm
オーバーヒート保護：	ヒーティング・モジュールにバイメタルスイッチ装備
外形寸法（幅 x 高さ x 奥行き）：	23 x 15 x 36 cm
重 量：	4.3 kg

周囲環境条件

	空調等による通風のない室内で使用すること
温度範囲：	5 ℃から40 ℃
相対湿度：	80％ （+30 ℃の時）
ウォーミングアップ時間：	水分計に電源を投入後、少なくとも 60 分間。但し、スタンバイ状態でスイッチを入れた場合は、直ちに使用可能。
電圧変動：	-15 ％+10 ％
過電圧カテゴリー：	Ⅱ
汚染等級：	2
消費電力：	乾燥プロセス中は最大 450 W
消費電流：	4 A 又は 2 A, ヒーティング・モジュールによる
供給電源：	AC 100 V ～ 120 V または 200 V ～ 240 V, 50/60 Hz（電圧はヒーティング・モジュールにより異なります）
電源ヒューズ：	1 本、5 x 20 mm、T6.3 H 250 V

不要・故障機器は該当国の法規に従って廃棄処分する必要があります。

8.6　MT-SICS インターフェイス・コマンドとその機能

作業現場で使用される多くの機器や計量器は複雑なコンピュータシステムまたはデータ作成システムに組み込まれる必要があります。
使用中のシステムに天びんを簡単な方法で組み込み、その能力を最大限に活用できるよう、天びんが持つほとんどの機能はデータ・インターフェイスを介した適正なコマンドによっても利用出来ます。
市販の全ての新型メトラー・トレド天びんは“メトラー・トレド標準インターフェイス・コマンドセット”(MT-SICS) により標準コマンド・セットをサポートしています。
利用可能なコマンドの種類は天びんが持つ機能によります。

天びんとのデータ交換に関する基本インフォメーション
天びんはシステムから命令を受取り、適正な応答を出してこの命令受信を確認・承諾します。

コマンド・フォーマット

天びんに送られたコマンドはアスキーコード (ASCII) の文字セットの一つ以上の文字から 成っています。但し、次の事柄にご注意下さい。

- コマンドを入力するには常に大文字だけを使用します。
- コマンドの利用可能なパラメータはそれぞれ相互にかつコマンド名称からスペー スによって区別する必要があります(ASCII 32 dec., 本説明書では ␣ で表してあります)。
- “テキスト”用に入力出来るのは、8 ビットASCII 文字セットの 32 dec から 255 dec までの一連の文です。
- 各コマンドはC_RL_F (ASCII 13 dec., 10 dec.) によって締め括る必要があります。

通常のキーボードにあるエンターキー又はリターンキーで入力できる C_RL_F の文字は、本説明書には列挙してありませんが、天びんと交信するためには重要です。

例

S – 安定計量値を転送する

命 令	**S**	その時点における安定正味計量値を転送せよ。
応 答	**S␣S␣数値␣計量単位**	その時点で第 1 計量単位で有効になっている単位によ る安定計量値。
	S␣I	命令実行不能（天びんは現在風袋引きなどの他の命令 を実行中のた め、又は時間切れで安定値が算出されなかた）。
	S␣+	天びんの荷重が許容上限を上回っている。
	S␣-	天びんの荷重が許容下限を下回っている。

例

命 令	**S**	安定値を転送せよ。
応 答	**S␣S␣␣␣␣␣50.00␣g**	その時点における安定値は 50.00 g である。

次に記したMT-SICS 命令は利用可能な各種の命令から選択して列挙したものです。さらに別の命令及び詳しい説明については、インターネットのホームページ **www.mt.com/moisture** からダウンロードできる（ハロゲン水分計用 MT-SICS の参考マニュアル 11780409 ） をご覧ください。

MT-SICS レベル 0 の命令及び応答

I0	MT-SICS 命令一覧表を尋ねる
I1	MT-SICS レベル ID を尋ねる
I2	機器 ID を尋ねる
I3	ソフトウエアのバージョン及び機種番号を尋ねる
I4	シリーズ番号を尋ねる
I5	ソフトウエア ID 番号
S	安定計量値を転送する
SI	値を直ちに転送する
SIR	計量値を直ちに繰り返して転送する
Z	ゼロに設定する
ZI	直ちにゼロに設定する
@	リセットする

T-SICS レベル 1 の命令及び応答

D	表示
DW	計量値表示

MT-SICS レベル 2 の命令及び応答

DAT	日 付
PWR	機器のスイッチ オン/オフ
TIM	時 間

MT-SICS レベル 3 の命令及び応答

制御用コマンド

HA01	リセット/中断
HA02	工場設定にする
HA03	キーのスイッチ オン/オフ
HA05	乾燥開始/停止
HA06	アラーム音スイッチオン
HA07	スイテイタス変更について警告する
HA08	印字記録を請求する

ステイタスについて尋ねる

HA20	作動状態について尋ねる
HA21	ドロワー位置について尋ねる
HA22	前回の天びん調整について尋ねる
HA23	前回のヒーティング・モジュール調整について尋ねる
HA24	温度を尋ねる
HA25	乾燥重量を尋ねる
HA26	乾燥データを尋ねる
HA27	乾燥結果を尋ねる

機器の設定状態

HA40	言語を尋ねる
HA40X	メニューパラメータを尋ねる/設定する
HA61	測定方法パラメータ（第 1 部）を尋ねる/設定する
HA62	測定方法パラメータ（第 2 部）を尋ねる/設定する

8.7　オプション、消耗品および予備部品

名　称	注文番号	備　考
オプション		
調整（校正）用分銅 20 g （特級分銅）	158640	天びんの調整（校正）
温度調整（校正）セット, HA-TC	214455	ヒーティング・モジュールの調整（校正）
校正検定済み温度調整セット、HA-TCC (スイス校正サービス SCS 認定試験合格証付き)	214528	ヒーティング・モジュールの調整（校正）
HA-TCC の再校正済みのセット, HA-TCCRe、 (スイス校正サービス SCS 認定試験合格証付き)	214534	再校正認定証付き
再使用可能なサンプル受け皿 （スチール製、高さ 6 mm)、HA-DR1	214462	1 セット 3 枚入り
再使用可能なサンプル受け皿 （スチール製、高さ15 mm)	13954	1 枚入り
運搬用ケース	11113855	
サンプル受け皿ハンドラー、HA-PH	214526	3 枚入り
耐化学薬品性保護カバー	11113363	2 枚入り
プリンタ RS-P42 型	229265	
接続ケーブル	11101051	
プリンタ LC-P45 型 (接続ケーブル付き)	229119	
盗難防止セット	11600361	
消耗品		
プリンタ用紙	72456	1 セット 5 巻
プリンタ用紙ロール（アドヘッシブ）	11600388	1 個
プリンタ用インクリボン（カセット、ブラック）	65975	1 セット 2 個
アルミ製サンプル受け皿 直径 90 mm,HA-D90	13865	1 セット 80 個
強化アルミ製サンプル受け皿 直径 90 mm	11113863	1 セット 80 個
グラスファイバー・フィルター（液体用）、HA-F1	214464	1 セット 100 個

上記以外の予備部品をご入用の場合は、最寄りのメトラー・トレド販売代理店に連絡下さい。

9　索 引

いつまでもベストコンディション
メトラー・トレド製品の品質・精度・性能を
長期にわたって維持・確保するために,
きめ細かな保守・点検サービスをご利用下さい。

- サービス体制・サービス内容についての詳細資料も用意しています。
  お気軽にご請求，ご相談ください。
- 本書に記載してある製品の外観・仕様，および付属品の種類・内容などは,
  改良のため予告無く変更させていただくことがあります。

本書に記載してある製品の外観・仕様、および付属品の種類・内容などは、
改良のため予告なく変更させて頂くことがあります。

11780535A Printed in Switzerland 0511/2.16

Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, CH-8606 Greifensee, Switzerland
Phone +41-44-944 22 11, Fax +41-44-944 30 60, Internet: http://www.mt.com